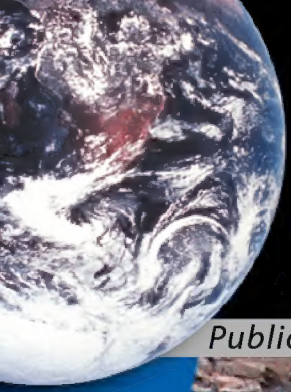


REVISTA Criacionista

Publicação da Sociedade Criacionista Brasileira. Ano 46 – Nº 96 – 1º semestre/2017

FÓSSEIS

DINOSSAUROS, TERRA E MARTE

Sociedade Criacionista Brasileira

Nossa capa

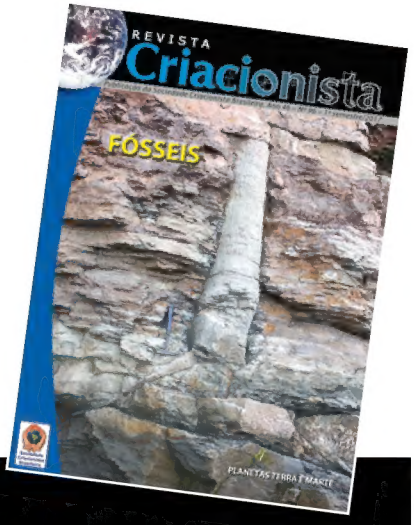
Em nossa capa apresentamos a interessante fotografia de uma formação geológica com camadas horizontais de rochas sedimentares nas quais se insere uma árvore fossilizada na posição vertical.

Um bom número de Notícias veiculadas neste número 96 da Revista Criacionista trata de assuntos relacionados com a descoberta de fósseis diversos, desde fungos e pequenos peixes até dinossauros de grande dimensão, além de crânio e mandíbulas de ser humano.

A intenção da escolha da fotografia de nossa capa foi destacar o fato de que a descoberta de uma árvore fossilizada "poliestratificada", como a indicada, traz numerosos problemas para a interpretação usual da formação diacrônica das camadas sedimentares. Ao mesmo tempo, esse mesmo fato fortalece o modelo sincrônico para a formação dessas camadas.

É exatamente essa a consideração feita na apreciação editorial da notícia "Cientistas identificam fossilização rara em espécie do Cretáceo", transcrita a seguir:

Nossa opinião, como observadores da realidade em questão, é que aparentemente o que deve ser questionado é o modelo uniformista da formação desses fósseis de forma diacrônica, ao invés da sua formação catastrofista de forma sincrônica, como tem sido alertado por numerosos estudos sob a óptica de um modelo alternativo ao usualmente adotado pelo "establishment" evolucionista.



OUTROS EXEMPLOS DE ÁRVORES FOSSILIZADAS POLIESTRATIFICADAS

Editorial

Tendo completado seus 45 anos em 2017, a Revista Criacionista inicia seu quadragésimo-sexto ano de vida com a publicação deste seu nonagésimo-sexto número.

Caberia inicialmente tecer algumas considerações sobre o conteúdo de artigos e notícias escolhidos para este número da Revista. De maneira geral, a escolha foi feita (como tem sido feito também nos últimos números) tendo em vista alguns temas recentes de pesquisas que têm sido objeto de divulgação científica em periódicos de reconhecida idoneidade (quase sempre destacando a interpretação evolucionista dos fatos apresentados) e aqui apresentados com notas que ressaltam a possível interpretação criacionista dos mesmos fatos.

Podemos exemplificar esse fato, neste Editorial, apontando primeiramente para o artigo "Abrindo a Terra", com relação ao qual ressaltamos que as afirmações transcritas a seguir são bastante interessantes, por reconhecer a existência de planejamento e não acaso em nosso Sistema Solar e no Universo:

"*Estão identificando minerais que se formam a milhares de quilômetros da superfície e reconhecendo a possibilidade de existir um volume de água superior a um oceano disperso na espessa massa de rochas sob nossos pés. ... Uma grande quantidade de água pode estar escondida no manto inferior em minerais*, afirma o geoquímico Francis Albarède, da Escola Normal Superior de Lyon, França. Talvez o equivalente a um oceano inteiro. Ou mais, *talvez vários oceanos*, cogita Renata Wentzkovitch." ... "*Os padrões de comportamento dos minerais em planetas diversos não podem ser só coincidência*",

Da mesma forma, apontando para o artigo "Resquícios da Terra Primitiva" em que ressaltamos as limitações que existem para a interpretações de resultados obtidos através de modelos utilizados para a simulação dos fatos, como no texto transcrito a seguir:

"A simulação apresentada na *Nature Geoscience* é um passo a mais na compreensão do manto inferior", *comenta o geofísico Eder Molina, professor do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo (IAG--USP). O fato de a modelagem não explicar alguns registros da tomografia pode ser decorrente de suas limitações, feita em duas e não em três dimensões, mas pode também ser consequência de erro no modelo ou de problemas na detecção das ondas sísmicas, que não é um método infalível.*"

Não só nos dois artigos, mas também na maioria das Notícias, considerações de mesma natureza foram apresentados, como nos casos destacados a seguir.

Na notícia "Répteis da Cizânia" são destaques interessantes sobre a classificação dos seres vivos formando uma "árvore evolutiva" os transcritos a seguir:

"À medida que as pessoas conhecerem melhor nosso trabalho, vão se dar conta de que não se trata de um erro e de que há um debate científico a ser travado. ... *Softwares* como o *TNT*, usado pelo grupo inglês, ou o *Paup*, juntam as espécies em grupos com caracteres anatômicos comuns, sugerem que espécies apareceram antes das outras e, por fim, fornecem árvores genealógicas a partir de uma matriz de dados. A nova classificação altera significativamente esse cenário e implica rever hipóteses até agora bastante difundidas." "*Não sei se a hipótese de Baron está equivocada ou certa. A evolução é complexa. Todos os paleontólogos fazem algum tipo de especulação. Essa é a regra do jogo*", opina Kellner. "*Se houver erros, a Ciência vai corrigir.*"

Na notícia "Ciência e suas Regras", declara Hernan Chaimovich a respeito da controvérsia existente quanto à cientificidade da Homeopatia:

Somente quando teorias são consensualmente aceitas ou derrubadas, ou experimentos são reproduzíveis, ou não, a comunidade global dos cientistas chega a acordos. Estes acordos não são "verdades". São consensos, que duram enquanto não são derrubados ou incorporados numa teoria mais geral.

Estas exemplificações são suficientes para indicar o porquê das escolhas que têm sido feitas de artigos e notícias para o conteúdo das Revistas Criacionistas – despertar o interesse dos leitores para a análise crítica das interpretações de resultados obtidos pela pesquisa científica em conformidade com diferentes possíveis pressupostos!

Desejamos a nossos leitores uma boa e agradável leitura de mais este número da Revista Criacionista!

Os Editores

Sumário

05 - ABRINDO A TERRA

12 - RESQUÍCIOS DA TERRA PRIMITIVA

Notícias

16 - MARTE

19 - A IMPRESSIONANTE DESCOBERTA ACIDENTAL DE DINOSSAURO POR MINEIROS NO CANADÁ

23 - RÉPTEIS DA CIZÂNIA

28 - BACTÉRIAS QUE PRESERVAM FÓSSEIS

30 - CIENTISTAS IDENTIFICAM FOSSILIZAÇÃO RARA EM ESPÉCIE DO CRETÁCEO

33 - FÓSSIL DE COGUMELO MAIS ANTIGO DO MUNDO É ACHADO NO BRASIL

35 - SERIA O "HOMO SAPIENS" MAIS ANTIGO DO QUE SE PENSAVA?

37 - CIÊNCIA E SUAS CONTROVÉRSIAS

38 - PESQUISADOR ENCONTRA RELAÇÃO ENTRE CARACTERES CHINESES E TEXTO BÍBLICO

42 - ALIANÇA ENTRE REVISTAS E UNIVERSIDADES

44 - O ELEMENTO QUÍMICO 117 CONFIRMADO

EXEMPLOS ILUSTRATIVOS DE CARACTERES CHINESES

告	+	辶	=	造	丿	+	土	+	儿	=	先
Falar		Caminhar		Criar	Vivo		Pó		Homem		Primeiro

礻	+	一	+	口	+	田	=	福
Deus		Um		Homem		Jardim		Felicidade, Abençoado

REVISTA Criacionista

Publicação periódica da Sociedade Criacionista Brasileira (SCB)

Telefone: (61) 3468-3892

Sites: www.scb.org.br e www.revistacriacionista.org.br

E-mail: scb@scb.org.br

Edição Eletrônica da SCB

Editores:
Ruy Carlos de Camargo Vieira
Rui Corrêa Vieira

Projeto gráfico:
Eduardo Olszewski
Michelson Borges

Adaptação e atualização do projeto gráfico:
Renovacio Criação

Diagramação e tratamento de imagens:
Roosevelt S. de Castro

Ilustrações:
Victor Hugo Araujo de Castro

Os artigos publicados nesta revista não refletem necessariamente o pensamento oficial da Sociedade Criacionista Brasileira. A reprodução total ou parcial dos textos publicados na Folha Criacionista poderá ser feita apenas com a autorização expressa da Sociedade Criacionista Brasileira, que detém permissão de tradução das sociedades congêneres, e direitos autorais das matérias de autoria de seus editores.

Sociedade Criacionista Brasileira

Revista Criacionista / Sociedade Criacionista Brasileira
v. 46, n. 96 (Março, 2017) – Brasília: A Sociedade, 1972-.
Semestral
ISSN impresso 2526-3948
ISSN online 2525-3956
1. Gênese. 2. Origem. 3. Criação
EAN Nº 977-2526-39400-0

MORFOLOGIA E CATASTROFISMO

Físicos detalham as estruturas e as transformações de minerais em regiões profundas do interior do planeta. Artigo publicado na Revista "Pesquisa Fapesp" (ed. 198, agosto de 2012).

Carlos Fioravanti

Graduado em Comunicação Social com Habilitação em Jornalismo pela Universidade de São Paulo (1983), especialização pelo *Reuters Institute for the Study of Jornalism* da Universidade de Oxford, Inglaterra (2007) e doutorado em Política Científica e Tecnológica pela Universidade Estadual de Campinas (2010). É editor especial da revista "Pesquisa Fapesp" e escreve como jornalista sobre ciência, ambiente e tecnologia desde 1985.

ABRINDO A TERRA

Chegar à Lua, a quase 400 mil quilômetros de distância, ou mandar satélites para conhecer outros planetas pode parecer mais fácil do que conhecer a composição e o funcionamento do interior da Terra, uma esfera quase perfeita com 12 mil quilômetros de diâmetro. Os furos de sondagem chegaram a apenas 12 quilômetros de profundidade, mal vencendo a crosta, a camada mais superficial.

Como não podem examinar diretamente o interior do planeta, os cientistas estão se valendo de simulações em computador para entender como se forma e se transforma a massa sólida de minerais das camadas mais profundas do interior do planeta quando submetida a pressões e temperaturas centenas de vezes mais altas que as da superfície. Como resultado, estão identificando minerais que se formam a milhares de quilômetros da superfície e reconhecendo a possibilidade de existir um volume de água superior a um oceano disperso na espessa massa de rochas sob nossos pés.

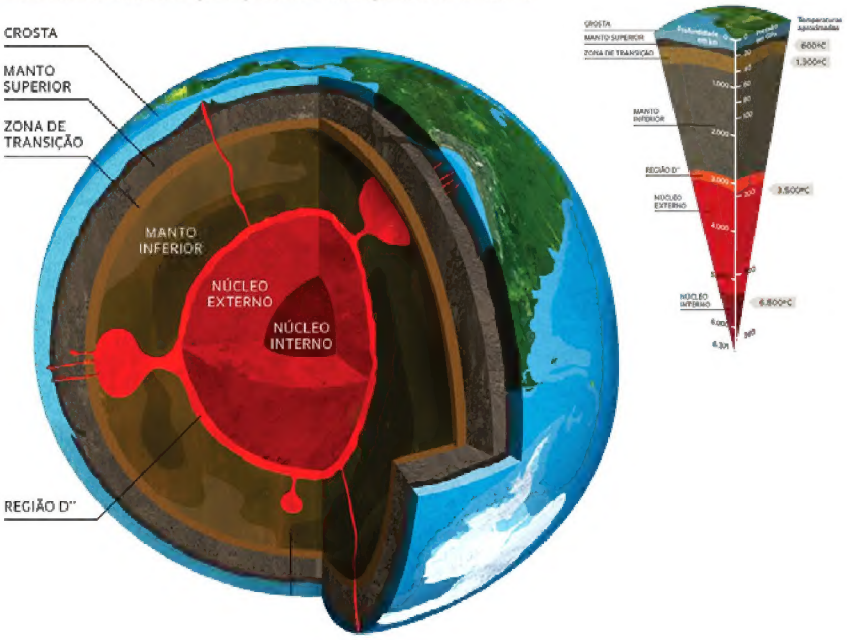
A física brasileira Renata Wentzcovitch, pesquisadora da Universidade de Minnesota, Estados Unidos, é responsável por descobertas fundamentais sobre o interior do planeta empregando, justamente, técnicas matemáticas e computacionais que desenvolve desde 1990. Em 1993, ela elucidou a estrutura atômica da perovskita a altas pressões; a perovskita é o mineral mais abundante no manto inferior, a camada mais ampla do interior do planeta, com uma espessura de 2.200 quilômetros, bem menos conhecida que as camadas mais externas (ver infográfico sobre as camadas do interior da Terra).

Em 2004 Renata, com sua equipe, identificou a pós-perovskita, mineral que resulta da transformação da perovskita submetida a pressões e temperaturas centenas de vezes mais altas que as da superfície, como nas regiões mais profundas do manto. Os resultados ajudaram a explicar as velocidades das ondas sísmicas, geradas pelos terremotos, que variam de acordo com as propriedades dos materiais que atravessam e representam um dos meios mais utilizados para entender a composição do interior da Terra. Agora novos estudos de Renata indicaram que a pós-perovskita tende a se dissociar em óxidos elementares, como óxido de magnésio e óxido de silício, à medida que a pressão e a temperatura aumentam ainda mais, como no interior dos planetas gigantes, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno.

Renata Wentzcovitch

Uma prensa sob nossos pés

Os minerais do interior do planeta perdem elasticidade e se tornam mais densos à medida que a pressão e a temperatura aumentam



"Estamos com a faca e o queijo na mão para descobrir a constituição e as diferenças de composição do interior de planetas", diz. Segundo ela, as técnicas que desenvolveu podem prever o comportamento de estruturas cristalinas complexas, formadas por mais de 150 átomos. "Ao longo do manto terrestre, as estruturas cristalinas dos minerais são diferentes, mas a composição química das camadas do interior da Terra parece ser uniforme."

Por meio de trabalhos como os de seu grupo agora se começa a ver melhor como os minerais do interior da Terra tendem a perder elasticidade e se tornarem mais densos quando submetidos a alta pressão e temperatura, que aumentam com a profundidade. Em razão do aumento da pressão é que se acredita que a densidade do centro da Terra – formado por uma massa sólida de ferro a temperatura próxima a 6.000 graus Celsius (°C) – seja de quase 13 gramas por centímetro cúbico, quatro vezes maior que a da superfície, indicando que em um mesmo volume cabem quatro vezes mais átomos.

Sem direito à ficção e apegados a métodos rigorosos como a análise dos resultados de cálculos teóricos, de experimentos em laboratório, de levantamentos geológicos e da velocidade das ondas sísmicas, físicos, geofísicos, geólogos e geoquímicos estão abrindo o planeta e ampliando o conhecimento sobre as regiões de massa rochosa compacta abaixo do limite de 600 km, que marca uma região mais densa do manto, a chamada "zona de transição", a partir da qual se conhecia muito pouco. Os especialistas acreditam que poderão entender melhor – e talvez um dia prever – os terremotos e os tsunamis, além de identificar jazidas minerais mais facilmente do que hoje, se conseguirem detalhar a composição e os fenômenos das regiões inacessíveis do interior do planeta.

Oceanos submersos

Mesmo das camadas mais externas estão emergindo novidades, que desfazem a antiga imagem do interior do planeta como uma sequência de camadas regulares como as de uma cebola. Em 2003, por meio de levantamentos mundiais detalhados, pesquisadores dos Estados Unidos começaram a ver irregularidades da crosta, cuja espessura varia de 20 a 68 km, deixando as regiões mais finas mais sujeitas a terremotos e as mais espessas, a colapsos.

"Começamos a ver a interação da crosta e a região mais superficial do manto", comentou o geofísico Walter Mooney, do Serviço Geológico dos Estados Unidos, no *Frontiers in Earth Science*, encontro realizado no início de julho na Universidade de São Paulo (USP). Os geofísicos dos Estados Unidos estão reexaminando as possíveis consequências de dois fenômenos que ocorrem com a crosta. O primeiro é o mergulho das placas tectônicas – pedaços móveis e rígidos da litosfera, a camada superficial que inclui a região mais externa do manto – em regiões mais profundas do manto, ampliando o risco de tremores de terra nas regiões onde ocorrem. Os dados reiteram as conclusões de um estudo recente coordenado por Marcelo Assumpção, professor do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas (IAG) da USP. Físico de formação, Assumpção, em colaboração com

pesquisadores da Universidade de Brasília, verificou que os tremores de terra no Brasil ocorrem com maior frequência em regiões onde a crosta e a litosfera são mais finas, portanto mais frágeis.

A entrada de água na litosfera, abaixo da crosta, é outro fenômeno que está sendo delineado. É intrigante porque a água não poderia ser armazenada na crosta inferior por causa da pressão exercida pelas camadas de rochas e da temperatura de cerca de 205ºC; portanto, evaporaria rapidamente. Na verdade, o que existe no interior da Terra não é exatamente água, mas os componentes da molécula de água, hidrogênio e oxigênio, ligados à estrutura cristalina dos minerais na forma de H_2O ou OH.

Mooney e sua equipe detectaram uma intensa intromissão aquática em regiões dos Andes onde a crosta atinge 65 km de espessura, mas não souberam explicar a razão desse fenômeno. "Onde essa água está armazenada? Qual o volume?", questionou-se, diante dos colegas de vários países que compareceram à reunião científica na USP. Talvez, ele comentou, a água venha das placas tectônicas que afundam ou se afastam. Os especialistas viram que a litosfera sem água é geologicamente mais antiga, enquanto a hidratada é mais recente, indicando que a hidratação poderia contribuir para a formação ou transformação das camadas mais externas ou mesmo do manto mais profundo, próximo ao núcleo.

Moléculas de água são importantes porque, "mesmo em proporções ínfimas, de 0,1%, podem mudar a viscosidade dos materiais, e portanto a visão sobre a circulação de matéria e energia no interior da Terra", comenta o físico João Francisco Justo Filho, professor da Escola Politécnica da USP que trabalha com Renata Wentzcovitch desde 2007. "Uma grande quantidade de água pode estar escondida no manto inferior em minerais", afirma o geoquímico Francis Albarède, da Escola Normal Superior de Lyon, França. "Talvez o equivalente a um oceano inteiro." Ou mais, "talvez vários oceanos", cogita Renata. Por meio de cálculos computacionais, ela começou a examinar as possibilidades de dois átomos de hidrogênio substituírem o magnésio ligado ao oxigênio e formarem unidades de H_2O. "Quanto mais procuramos, mais encontramos defeitos nas estruturas cristalinas, onde o hidrogênio poderia entrar", diz ela. O problema é que não se sabe quanto hidrogênio pode estar armazenado no manto.

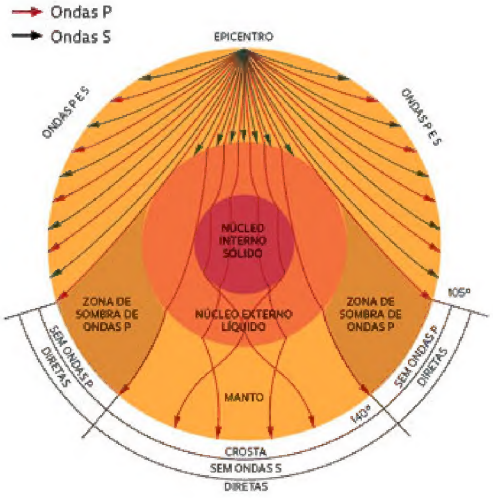
Mais abaixo, as incertezas aumentam, diante da impossibilidade de medir com precisão o que se passa a 6.000 km de profundidade. Ainda se conhece pouco sobre a composição do núcleo terrestre, tão denso a ponto de concentrar 30% da massa do planeta em duas regiões, uma externa, líquida, e outra interna, sólida, onde a temperatura pode ir além de 6.000 ºC. Uma equipe da *University College London* usou a mesma abordagem conceitual que o grupo de Minnesota, a teoria funcional de densidade, para estimar a intensidade do fluxo de calor que vem da região limítrofe entre o núcleo e o manto, a partir da quantidade de ferro, oxigênio, enxofre e silício sugerida pelas velocidades de ondas sísmicas que atravessam o núcleo e pelo fluxo de calor do manto inferior. Os resultados, publicados em maio na *Nature*, indicaram que o fluxo de calor que emana do núcleo deve ser duas a três vezes maior que o previamente estimado. Para onde foi ou vai essa energia, nem imaginam.

Minerais em decomposição

Muitos estudos em andamento se concentram no manto, uma espessa camada sólida, levemente flexível, que se deforma muito lentamente, como o piche. A não ser nas raras ocasiões em que o magma emerge por meio dos vulcões, trazendo material do manto, os estudos são feitos de

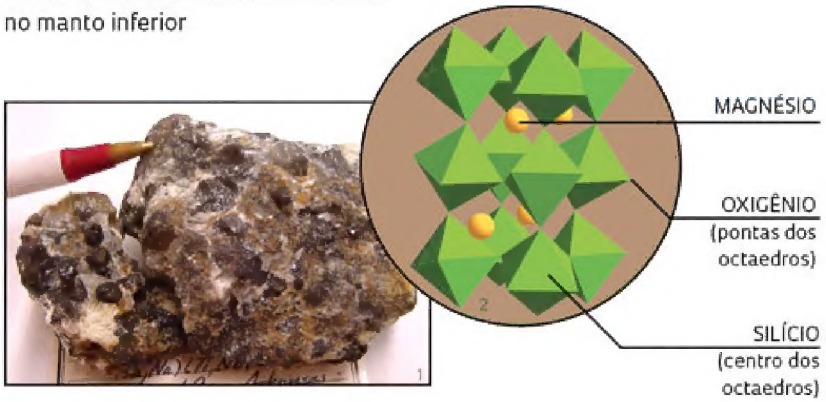
Quando a Terra treme

Terremotos geram dois tipos de ondas, P e S. As ondas P atravessam toda a Terra, enquanto as S morrem ao encontrar o núcleo externo. A trajetória das ondas depende das propriedades dos materiais que atravessam



A perovskita em transformação

Elevadas pressões e temperaturas modificam o mineral mais abundante no manto inferior



A perovskita se transforma em pós-perovskita no interior da Terra e eventualmente se decompõe em óxidos simples nas regiões mais próximas do núcleo dos planetas gigantes do sistema solar

modo indireto, por meio do monitoramento da velocidade das ondas sísmicas, e é difícil saber diretamente o que se passa no manto. Os japoneses querem ir além do recorde de 12 km já perfurados e chegar ao manto usando um navio com uma sonda semelhante à de um petroleiro. A missão, anunciada em julho na revista *New Scientist*, não será simples: os materiais das brocas a serem usadas para perfurar a crosta e chegar ao manto devem resistir a pressões 2 mil vezes maiores que a da superfície e temperaturas próximas a 900ºC, uma tarefa similar ao plano de extrair petróleo da camada de pré-sal do litoral paulista.

"Eu cozinho rochas, para entender como se formaram", diz o geólogo Guilherme Mallmann, pesquisador do Instituto de Geociências da USP, que adotou outro método para conhecer melhor o interior do planeta. Em laboratório, ele submete os componentes químicos que constituem os minerais a altas pressões e temperaturas. Fornos e prensas como os que ele usa, porém, só permitem reproduzir fenômenos que se passam a até 150 km de profundidade, a região do manto superior em que se forma o magma, que às vezes emerge por meio dos vulcões. As condições de pressão mais profundas do interior da Terra também podem ser alcançadas experimentalmente, segundo ele, mas é muito mais difícil. Como pressão é o resultado da força sobre uma área, o volume de material analisado teria de ser reduzido bastante para se alcançarem essas pressões altíssimas. "Construir prensas maiores é muitas vezes inviável."

A perovskita, assim chamada em homenagem ao mineralogista russo Lev Perovski, forma-se em ambientes sob pressões e temperaturas elevadas, que no manto inferior podem variar de 23 a 135 gigapascal (1 gigapascal é cerca de 10 mil vezes maior que a pressão na superfície terrestre) e 2.000ºC a 4.000ºC. Renata apresentou a estrutura cristalina desse mineral – um silicato de magnésio e ferro – em 1993 na revista *Physical Review Letters* por meio de losangos verdes e amarelos, lembrando a bandeira brasileira. A razão era simples: "Saudade", diz a pesquisadora, que mora nas cidades gêmeas Mineápolis-Saint Paul, com 2,5 milhões de habitantes, próximo à fronteira com o Canadá, onde a temperatura no inverno pode se manter em 20ºC negativos durante semanas.

Em colaboração com físicos da Itália e do Brasil, Renata verificou que os átomos de ferro de um mineral chamado ferropericlásio, o segundo mais abundante no manto inferior, perdem uma de suas propriedades mais marcantes, o magnetismo, desse modo explicando um fenômeno que havia sido observado em laboratório. Em 2007 João Justo trabalhou em Minnesota com Renata e desenvolveram uma série de equações que estabelecem a mudança de propriedades elásticas e velocidades sísmicas durante a surpreendente perda de magnetismo do ferro resultante do aumento da pressão no mineral ferropericlásio.

"O tamanho do átomo de ferro diminui quando perde o momento magnético e desse modo torna o ferropericlásio mais denso. Além disso, minerais com ferro amolecem durante o processo lento de densificação, como já

havia sido observado em laboratório, mas ainda não havia sido explicado", diz Justo. É um fenômeno surpreendente porque o normal é o material endurecer quando se torna mais denso.

Os resultados a que ele e Renata chegaram foram publicados em 2009 na revista *PNAS* e explicaram a perda de magnetismo sob pressão e temperatura equivalentes às do manto inferior, que James Badro, da Universidade de Paris 6 e 7, havia detectado em laboratório e relatado na *Science* em 2003 e 2004. A verificação experimental desse fenômeno, uma das grandes descobertas da geofísica dos últimos anos, indicou que a proporção de ferro não magnético pode aumentar com a profundidade e, além disso, que as camadas mais profundas do manto inferior podem ser ainda mais densas que as menos profundas.

A jornada

Quando era pré-adolescente, Renata gostava de fazer os testes de matemática que seu avô Adolfo Foffano lhe passava todos os dias em que estavam juntos, nas férias de final de ano em Sumaré, interior paulista. Ela estudou física na Universidade de São Paulo e chegou à Berkeley, nos Estados Unidos, em 1983, por recomendação de José Roberto Leite e Cylon Gonçalves da Silva.

A jornada de Renata incluiu uma temporada em Cambridge e em Londres, de 1990 a 1992, depois de ela ter ampliado as possibilidades de uso de suas técnicas de simulações de materiais. Suas novas técnicas eram tão gerais que serviam para estudar o movimento atômico e as transformações de estrutura cristalina a altas pressões e temperaturas. Para isso, ela usou o chamado cálculo de primeiros princípios, baseado na teoria funcional de densidade, cuja essência é simples: a energia total de um conjunto de elétrons em seu estado de equilíbrio depende da densidade total de elétrons.

Depois de muito trabalho, deu certo. "Em menos de um mês, com minhas técnicas, resolvi a estrutura do silicato de magnésio a alta pressão, em que os pesquisadores de Cambridge trabalhavam havia dois anos", diz ela. Resolver uma estrutura, ela explica, "significa identificar a posição de equilíbrio e os graus de liberdade de uma estrutura cristalina com certa simetria que minimizam a energia interna". Até então podiam-se determinar facilmente apenas estruturas como a do diamante, formada por dois átomos na base e um grau de liberdade, que se reflete na distância entre os átomos de carbono. A estrutura da perovskita tem 20 átomos de silício, magnésio e oxigênio e 10 graus de liberdade, "é muito mais complexa que a estrutura dos semicondutores e por isso o seu comportamento a altas pressões era até então desconhecido", diz ela.

No início, um de seus problemas era que não podia conferir experimentalmente suas previsões teóricas. Mas, em 2003, trabalhando com pesquisadores do Instituto de Tecnologia de Tóquio, Renata e sua equipe de Minnesota analisaram o espectro de raios X que diferiam muito dos esperados a pressões muito altas. Eles concluíram que havia ocorrido uma transformação de fase – ou mudança de estrutura cristalina – para uma estrutura desconhecida. "No início não acreditei", diz ela, "porque a perovskita parecia tão estável!" No ano seguinte, um artigo na *Science* apresentou a nova estrutura cristalina e lançou a pós-perovskita, hoje reconhecida como o material mais abundante na região do manto conhecida como D", em contato com a camada mais externa do núcleo da Terra. "A pós-perovskita explica muitas características geofísicas dessa região da Terra", observou Mallmann, da USP.

A pós-perovskita tem uma estrutura em camadas, através das quais viajam as ondas sísmicas, em velocidades que dependem da direção inicial. Esse trabalho reforçou a conclusão de outros estudos, que haviam indicado que esse mineral poderia se formar em diferentes profundidades do manto inferior.

No relato publicado na *Science* em 24 de março de 2004, o físico Surendra Saxena, da Universidade Internacional da Flórida, Estados Unidos, contestou as conclusões, disse que ainda acreditava que a perovskita se decompõe apenas nas regiões do manto mais próximas do núcleo e lembrou que a teoria ainda não era perfeita, mas estudos subsequentes sobre a propagação de ondas sísmicas parecem confirmar a presença da pós-perovskita na região D". "Temos tido muita sorte", comentou Renata. "Os resultados de cálculos computacionais de velocidades na pós-perovskita são surpreen-

dentes, pois reproduzem muitas observações sismológicas da região D, até então inexplicáveis. Não dever ser simples coincidência."

Foi também em 2004, quando esse trabalho começou a circular, que Renata recebeu um financiamento de US$ 3 milhões da *National Science Foundation*, dos Estados Unidos, para montar o Laboratório Virtual de Materiais Planetários e Terrestres (VLab) no Instituto de Supercomputação da Universidade de Minnesota. O VLab reuniu químicos, físicos, cientistas da computação, geofísicos e matemáticos que, motivados pela possível existência da pós-perovskita em outros planetas, começaram a ver as prováveis transformações que os minerais poderiam sofrer no interior dos planetas gigantes do sistema solar – Júpiter, Saturno, Urano e Netuno, com massa pelo menos 10 vezes maior que a da Terra, sob pressões e temperaturas ainda mais altas.

Os resultados de seu grupo, como os detalhados na *Science* em 2006, apresentando as prováveis transformações do silicato de magnésio nos planetas gigantes mais próximos da Terra, indicaram que essas técnicas de cálculo podem ser úteis para estudar a evolução de planetas. "Os padrões de comportamento dos minerais em planetas diversos não podem ser só coincidência", ela comentou, diante da plateia que a ouvia atentamente durante o seminário na USP.

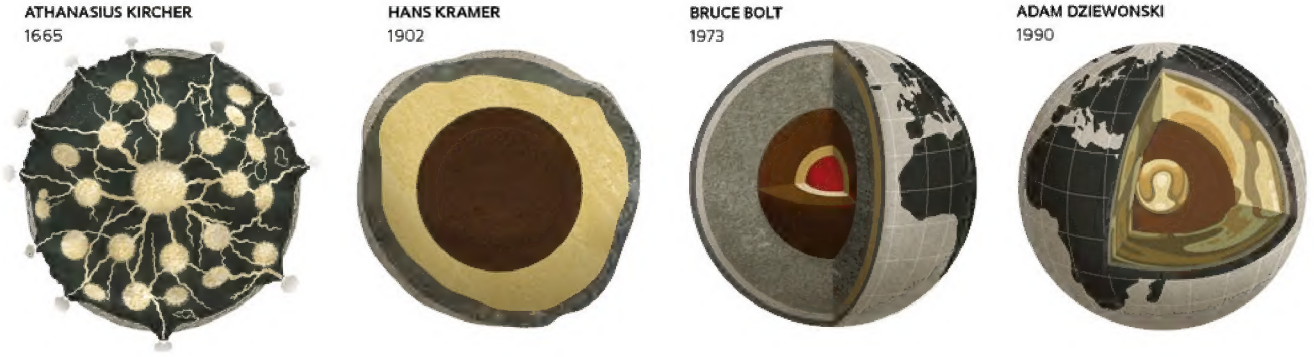
As simulações do comportamento de materiais em altas profundidades e os estudos experimentais, principalmente quando se casam, ajudam a elucidar os fenômenos do interior da Terra. Em julho, pesquisadores franceses anunciaram que conseguiram recriar em laboratório as condições ambientais do limite do núcleo externo com o manto inferior. Eles mostraram, por meio de análises de raios X, que as rochas parcialmente derretidas quando submetidas a alta temperatura e pressão podem se mover em direção à superfície da Terra, originando ilhas vulcânicas como as do Havaí.

Uma Terra mais real

As novas informações sobre o interior do planeta alimentam o trabalho de grupos brasileiros de pesquisa em geofísica básica, focados no exame da Terra em grande escala, em São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte e Distrito Federal. De modo mais amplo, beneficiam as equipes de geofísica aplicada, que trabalham com petróleo, mineração e água subterrânea, da Bahia, Pará, Rio, São Paulo, Rio Grande do Norte, Distrito Federal e Rio Grande do Sul.

Vistos em conjunto, os resultados ajudam a construir uma imagem mais sólida da Terra, já representada de muitos modos nos últimos séculos. O conhecimento sobre a estrutura e o interior da Terra avançou bastante desde 1912, quando o geofísico alemão Alfred Wegener concluiu que a Terra deveria ser formada por placas rígidas que se movem, e se distancia cada vez mais das imagens poéticas da *Viagem ao centro da Terra*, a magnífica obra do escritor francês Júlio Verne, publicada em 1864. "Hoje sabemos que o interior da Terra, diferentemente do que Júlio Verne escreveu", assegura Justo, "é absolutamente misterioso e certamente inabitável". Nem por isso, diz Assumpção, nosso planeta deixa de ser fascinante.

Visões da Terra



Referências

WENTZCOVITCH, R.M. *et al.* "Abinitio molecular dynamics with variable cell shape: Application to $MgSiO_3$". *Physical Review Letters.* v. 70, p. 3.947-50. 1993.

TSUCHIYA, T. *et al.* "Phase transition in $MgSiO_3$ perovskite in the earth's lower mantle". *Earth and Planetary Science Letters.* v. 224, n. 3-4, p. 241. 2004.

WENTZCOVITCH, R.M. *et al.* "Anomalous compressibility of ferropericlase throughout the iron spin crossover". *PNAS.* v. 106, p. 8.447-52. 2009.

Os Editores da Revista Criacionista não poderiam deixar de fazer algumas apreciações sobre o texto deste interessante artigo.

A primeira delas é a referente à afirmação de que "... a água não poderia ser armazenada na crosta inferior por causa da pressão exercida pelas camadas de rochas e da temperatura de cerca de 205ºC; portanto, evaporaria rapidamente". *Essa afirmação estaria correta se a pressão fosse igual à atmosférica, mas a pressões acima da atmosférica e abaixo da pressão crítica da água e também a temperaturas abaixo de 374 ºC, que é a pressão crítica da água, é perfeitamente possível a existência de água no estado líquido, como ilustrado no diagrama de fase da água.*

A segunda é referente à afirmação, de que "Os padrões de comportamento dos minerais em planetas diversos não podem ser só coincidência". *Certamente esta é uma afirmação interessante por reconhecer a existência de planejamento e não acaso em nosso Sistema Solar e no Universo!*

E, finalmente, a terceira é apenas a observação de que, em resumo, as pesquisas de ponta que estão sendo realizadas lançam interessante luz sobre a afirmação que se encontra na Bíblia, de que, na semana da Criação foi feita "separação entre as águas de cima e as águas de baixo" e que, por ocasião do Dilúvio relatado a partir do capítulo 6 do livro de Gênesis, "romperam-se as fontes do abismo". Essas declarações bíblicas, muitas vezes questionadas em face do pouco conhecimento real da estrutura geofísica do planeta Terra, vêm agora ser defendidas pela proposição de um novo modelo científico para a explicação de fenômenos observáveis e mensuráveis!

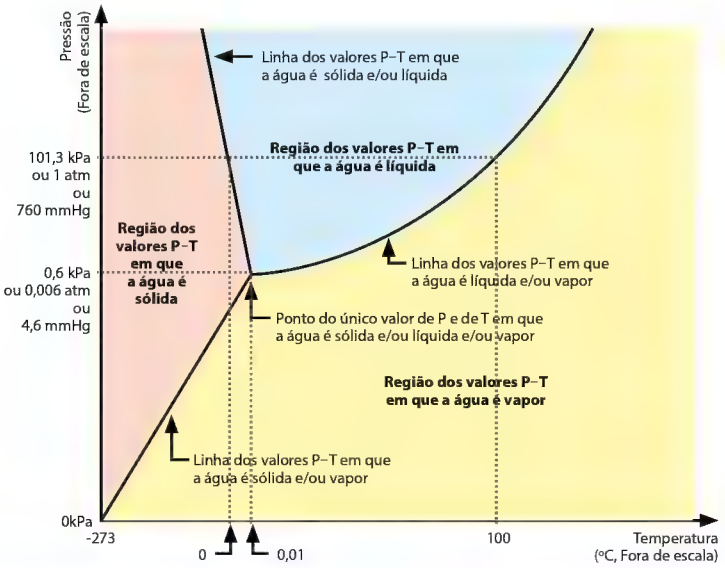


Diagrama de Fase da Água

Capa do famoso livro de Júlio Verne, ironicamente mostrando água no centro da Terra, com monstros marinhos e outros seres vivos...

MORFOLOGIA E CATASTROFISMO

Neste segundo artigo, publicado cinco anos depois do artigo anterior pelo mesmo autor, é dado destaque aos blocos rígidos com milhares de quilômetros de extensão que devem ocupar as profundezas do planeta. Artigo publicado na Revista "Pesquisa Fapesp" (ed. 255, maio de 2017).

Carlos Fioravanti

Graduado em Comunicação Social com Habilitação em Jornalismo pela Universidade de São Paulo (1983), especialização pelo *Reuters Institute for the Study of Jornalism* da Universidade de Oxford, Inglaterra (2007) e doutorado em Política Científica e Tecnológica pela Universidade Estadual de Campinas (2010). É editor especial da revista "Pesquisa Fapesp" e escreve como jornalista sobre ciência, ambiente e tecnologia desde 1985.

RESQUÍCIOS DA TERRA PRIMITIVA

Imensos blocos de rochas devem ocupar o interior da Terra e, mais densos e mais rígidos do que o material que os cerca, ajudariam a estabilizar os movimentos do manto, a camada entre a superfície e o núcleo que responde por cerca de 80% do volume do planeta. Chamados de *beams*, sigla em inglês de "estruturas antigas do manto" enriquecidas em bridgmanita, esses blocos devem ter milhares de quilômetros de extensão, situar-se a pelo menos mil quilômetros de profundidade e flutuar no manto inferior, chegando até perto do limite com o núcleo terrestre, a quase 2.900 km da superfície.

Uma equipe que reuniu pesquisadores do Instituto de Tecnologia de Tóquio e da Escola Politécnica de Zurique, com a participação da física brasileira Renata Wentzcovitch, da Universidade Columbia, nos Estados Unidos, propôs essa nova hipótese sobre a composição e o funcionamento do manto inferior em um estudo publicado na *Nature Geoscience* em 27 de fevereiro deste ano. Embora não seja considerada completa, essa abordagem explica alguns fenômenos, como a subida de material rochoso menos denso do manto para a superfície e a trajetória do mergulho das bordas das placas tectônicas, formadas pela crosta e pela parte superior do manto, no interior do planeta. Ambos poderiam ocorrer nas regiões de viscosidade menor entre os *beams*.

Os pesquisadores elaboraram essa proposta com base em duas evidências sobre a composição do manto. A primeira delas é indireta, obtida por meio dos chamados modelos tomográficos, que indicam a consistência do interior do planeta a partir de variações de velocidade das ondas sísmicas. Geradas por terremotos, essas ondas cruzam o interior do planeta em velocidades que dependem da densidade e da temperatura do material que atravessam.

A segunda evidência é direta. São os meteoritos primitivos chamados condritos, ricos em magnésio e silício. Embora vindas do espaço, essas rochas devem representar o mesmo material que formou o interior da Terra, há 4,5 bilhões de anos. A composição desse tipo de meteorito indica que o manto inferior poderia ser diferente da camada imediatamente mais próxima da superfície, o manto superior. A camada mais externa do manto começa logo abaixo da crosta terrestre e chega a 660 km de profundidade, com rochas a temperaturas que aumentam com a profundidade, chegando a cerca de 1.600 °C no limite com o manto inferior. No manto inferior, as rochas apresentam maior densidade e a temperatura varia de 1.600 °C a 3.700 °C no limite com o núcleo do planeta.

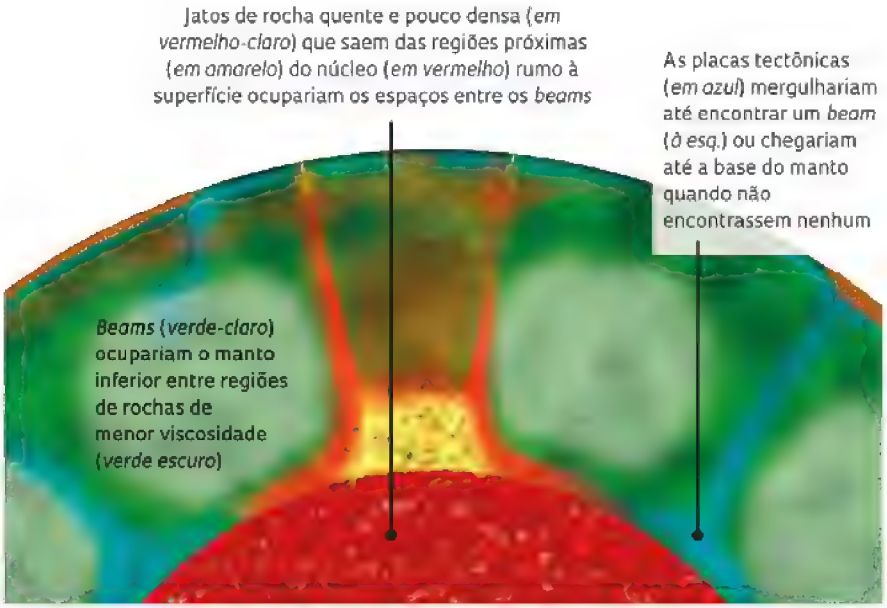
Os pesquisadores verificaram que essas indicações sobre a composição do interior da Terra não se encaixavam com um pressuposto, estabelecido na década de 1960, segundo o qual as composições do manto superior e inferior deveriam ser iguais. "A proporção entre a quantidade de magnésio e a de silício da Terra deveria ser a mesma que a do Sol, porque ambos se formaram a partir da mesma nebulosa", supõe Renata. "O manto superior contém 25% mais magnésio do que silício na forma de silicato de magnésio (Mg_2SiO_3). Se essa proporção se mantivesse no manto inferior, haveria menos silício na Terra do que esperado com base na composição solar ou dos condritos."

Nesse estudo, os pesquisadores do grupo assumiram o pressuposto de que o manto inferior deveria ter mais silício, aumentaram a proporção desse elemento químico e fizeram simulações numéricas por computador, em duas dimensões, dos possíveis movimentos dessa camada mais profunda da Terra. As simulações indicaram que boa parte do manto formado logo após o início do planeta poderia ter permanecido até hoje na forma de um mineral conhecido como perovskita ou bridgmanita ($MgSiO_3$), sem se misturar com a região vizinha, formada por rochas com uma viscosidade de 20 a 30 vezes menor. Portanto, esse material mais viscoso, os *beams*, poderia representar resquícios dos primeiros tempos do planeta. "Nossas simulações indicaram que esses blocos rígidos não se diluíram ao longo da evolução da Terra", explica a pesquisadora, que tem estudado os possíveis processos de formação e transformações da brigmanita no interior do planeta (*Ver artigo anterior*). "O silício que parece faltar deve estar escondido no manto inferior."

Meteoritos do tipo condrito, como este, encontrado no noroeste da África, ajudam a entender melhor a composição do manto inferior da Terra

Descobertas profundas

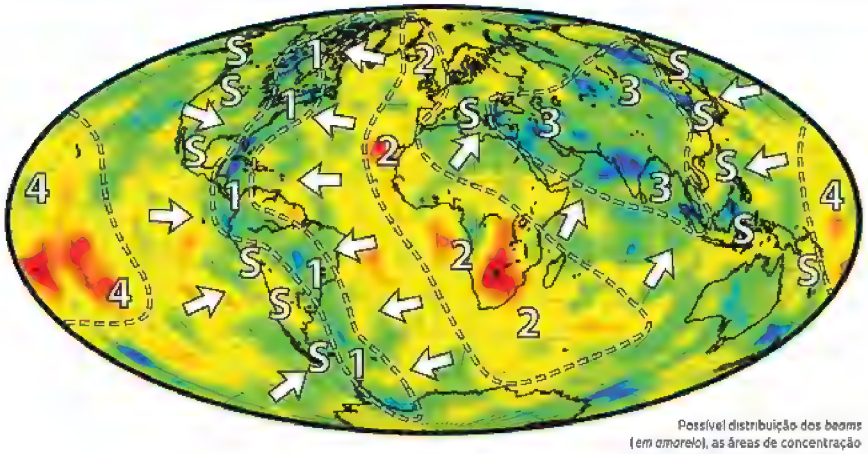
Os *beams* explicariam os movimentos das placas tectônicas em direção ao núcleo terrestre



"Não sabemos quantos *beams* existem, mas não devem ser muito mais do que três ou quatro", afirma Renata. "Nosso próximo trabalho será delimitá-los com precisão, por meio de uma análise detalhada da variação da velocidade das ondas sísmicas."

A comprovação de sua real existência é muito difícil. Um grupo internacional de cientistas anunciou neste mês de abril que, provavelmente em 2030, pretende ser o primeiro a perfurar o manto, com o navio Chikyu, chegando a 11 km de profundidade da superfície, ainda distante dos 1000 km em que os blocos ricos em silício já poderiam ser encontrados.

O que se supõe agora é que as placas tectônicas devem mergulhar na região menos viscosa entre os *beams* e chegar ao fundo do manto. O fato antes intrigante de algumas placas pararem a cerca de mil km de profundidade agora poderia ser explicado pela possibilidade de terem encontrado um *beam*, que barraria o



Possível distribuição dos *beams* (*em amarelo*), as áreas de concentração de plumas (*em vermelho e as regiões 2 e 4*) e de mergulho de placas tectônicas (*em azul e as regiões 1 e 3*). As setas indicam as direções em que o manto se movimenta, S são as placas paradas

BALLMER M. D. ET AL. NATURE GEOSCIENCE

mergulho. No sentido inverso, o material do manto profundo poderia subir à superfície também pelas regiões entre os blocos rochosos.

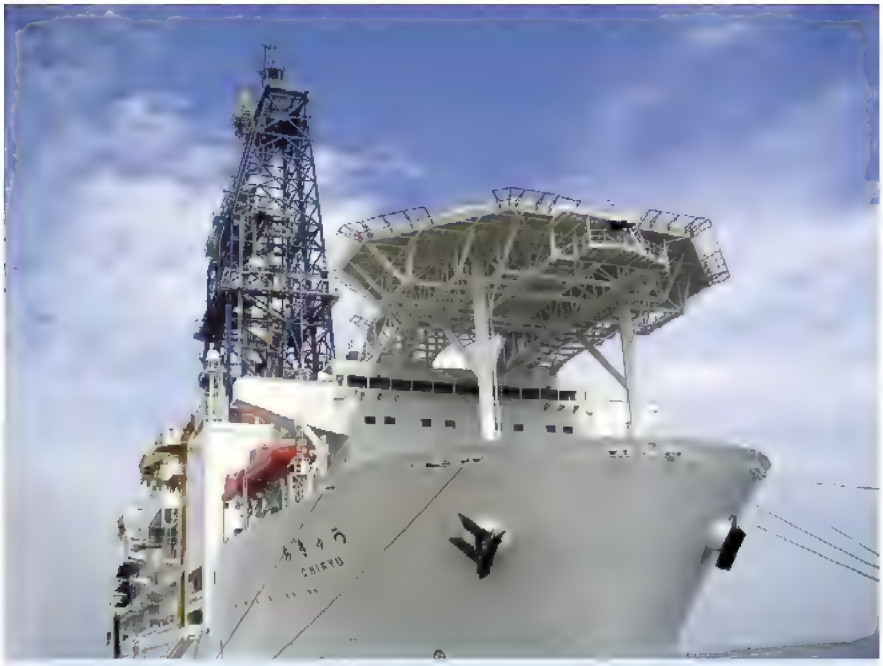
Esse estudo indica também que os *beams* poderiam fixar a origem e a trajetória das plumas, como são chamados os jatos de rocha quente e pouco densa, com 100 a 200 km de diâmetro, que saem do limite entre o manto e o núcleo e chegam à superfície, originando regiões vulcânicas como os arquipélagos de Fernando de Noronha, Havaí ou Galápagos. A partir dessa proposta, os pesquisadores elaboraram o mapa acima que assinala uma possível distribuição dos *beams* e das regiões ricas em plumas, concentradas no sul da África e na região central do oceano Pacífico.

Limites e interações

Em um comentário publicado na mesma edição da *Nature Geoscience*, o geofísico Frédéric Deschamps, pesquisador do Instituto de Ciências da Terra da Academia Sínica, em Taiwan, observou que a hipótese dos *beams* poderia de fato explicar a movimentação das placas tectônicas nas regiões do manto com menor viscosidade e a localização das regiões vulcânicas sobre as plumas. No entanto, segundo ele, o modelo de duas dimensões não consegue descrever inteiramente a heterogeneidade espacial das medidas de velocidade das ondas sísmicas a profundidades maiores que 2.500 km. Para entender melhor essa situação, ele sugere, "seriam necessárias simulações em três dimensões".

"A simulação apresentada na *Nature Geoscience* é um passo a mais na compreensão do manto inferior", comenta o geofísico Eder Molina, professor do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo (IAG-USP). "O fato de a modelagem não explicar alguns registros da tomografia pode ser decorrente de suas limitações, feita em duas e não em três dimensões, mas pode também ser consequência de erro no modelo ou de problemas na detecção das ondas sísmicas, que não é um método infalível."

O físico João Francisco Justo Filho, professor da Escola Politécnica da USP que tem trabalhado com Renata desde 2007, mas não participou do estudo publicado na *Nature Geoscience*, observa: "O modelo geodinâmico proposto é o mais simples possível para levar a resultados plausíveis. Há, no entanto, outros elementos



Uma equipe internacional de cientistas pretende usar este navio, o Chikyu, para perfurar a crosta e chegar ao manto, em 2030

químicos, como ferro, hidrogênio e oxigênio, que podem mudar a viscosidade das rochas do manto, mesmo em pequenas proporções". Em 2013, em um estudo publicado na *Physical Review Letters*, Renata, Justo e Zhongquing Wu, da Universidade de Minnesota, nos Estados Unidos, mostraram que o aumento de pressão nas camadas mais profundas do planeta poderia alterar o magnetismo do ferro, aumentar a viscosidade de rochas com outro mineral, o ferropericlase, além de bridgmanita, e favorecer a formação de *beams*.

Referências

BALLMER, M. D. *et al.* "Persistence of strong silica-enriched domains in the Earth's lower mantle". *Nature Geoscience*. v. 10, p. 236-40. 2017.

WU, Z. *et al.* "Elastic anomalies in a spin-crossover system: Ferropericlase at lower mantle conditions". *Physical Review Letters*. v. 110, p. 228501. 2013.

Novamente, os Editores da Revista Criacionista não poderiam deixar de fazer suas apreciações sobre o texto deste também interessante artigo.

A primeira delas é sobre a declaração de que "Embora vindas do espaço, essas rochas devem representar o mesmo material que formou o interior da Terra, há 4,5 bilhões de anos". *É realmente surpreendente como são aceitos como verdadeiros os períodos de tempo estabelecidos dogmaticamente mediante uma série de pressuposições verdadeiramente dogmáticas, que não encontram apoio na observação nem na experimentação, passos iniciais para a validação dessas pressuposições!*

A segunda apreciação é sobre a declaração de que "Os pesquisadores verificaram que essas indicações sobre a composição do interior da Terra não se encaixavam com um pressuposto, estabelecido na década de 1960, segundo o qual as composições do manto superior e inferior deveriam ser iguais". *Certamente não deixa de ser interessante a expressão do reconhecimento de que certos "pressupostos" apesar de considerados bem estabelecidos em determinada época, realmente são susceptíveis de serem abandonados à vista de novas descobertas no decorrer do tempo. Não obstante, até que isso aconteça, as conclusões retiradas a partir desses pressupostos são aceitas como verdades "cientificamente comprovadas", como transparece da própria apreciação anterior! Fica aqui o brado de alerta quanto à aceitação irrestrita dessas supostas "verdades" de forma dogmática apenas por aparentarem ser aquilo que gostaríamos que elas fossem...*

Missão avaliada em um bilhão de dólares, liderada por Damon Teagle, que procederá a perfuração da crosta suboceânica, onde sua espessura é menor do que nos continentes.

Notícias

E mais

- MARTE
- A IMPRESSIONANTE DESCOBERTA ACIDENTAL DE DINOSSAURO POR MINEIROS NO CANADÁ
- RÉPTEIS DA CIZÂNIA
- BACTÉRIAS QUE PRESERVAM FÓSSEIS
- CIENTISTAS IDENTIFICAM FOSSILIZAÇÃO RARA EM ESPÉCIE DO CRETÁCEO
- FÓSSIL DE COGUMELO MAIS ANTIGO DO MUNDO É ACHADO NO BRASIL
- SERIA O "HOMO SAPIENS" MAIS ANTIGO DO QUE SE PENSAVA?
- CIÊNCIA E SUAS CONTROVÉRSIAS
- PESQUISADOR ENCONTRA RELAÇÃO ENTRE CARACTERES CHINESES E TEXTO BÍBLICO
- ALIANÇA ENTRE REVISTAS E UNIVERSIDADES
- O ELEMENTO QUÍMICO 117 CONFIRMADO

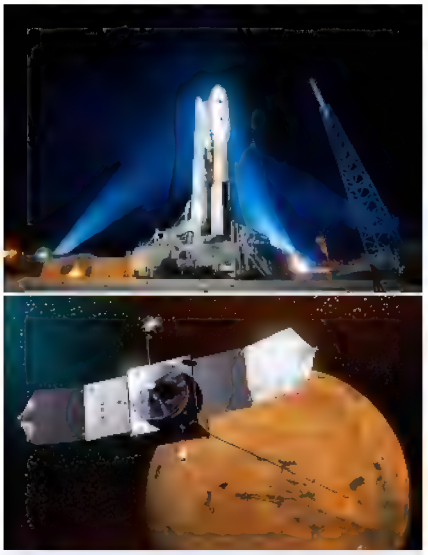
MARTE

Recebemos em 25 de junho de 2017, do Engenheiro J. Arnoldo Bautista, de sua série "Só para Engenheiros", mais uma interessante notícia sobre as dez principais descobertas efetuadas pela "Missão para o Estudo da Atmosfera de Marte e sua Evolução Volátil" (MAVEN), que transcrevemos a seguir para nossos leitores, por ser um assunto de interesse geral.

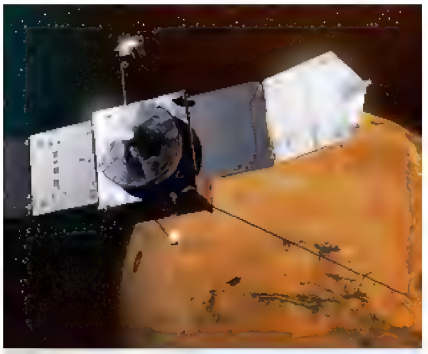
A "Missão para o Estudo da Atmosfera de Marte e sua Evolução Volátil" (MAVEN em sua sigla em Inglês), é constituída por uma sonda espacial desenvolvida pela NASA para o estudo da atmosfera marciana, durante seu percurso em órbita ao redor de Marte.

Os objetivos da Missão incluem a determinação de como a atmosfera e a água do planeta, presumivelmente abundantes no passado, foram sendo perdidas no decorrer do tempo.

A sonda foi lançada com êxito em 18 de novembro de 2013 por um veículo de lançamento Atlas V, e entrou em órbita do planeta vermelho em setembro de 2014, a partir de quando passou a explorar a atmosfera superior de Marte, estudando como poderia o Sol ter despojado Marte da maior parte de sua atmosfera, de tal forma que o planeta, que tinha possibilidade de ser habitável por vida microbiana, converteu-se em um mundo deserto e estéril.



Lançamento e composição fotográfica mostrando a sonda da Missão MAVEN em órbita de Marte



Bruce Jakowsky e sonda da MAVEN em órbita

Bruce Jakowsky, da Universidade do Colorado em Boulder, pesquisador chefe do MAVEN, meu colega da Universidade do Arizona, enviou-nos em 16 de junho o seguinte relatório do *Goddard Space Flight Center* da NASA, informando que em 17 de junho a MAVEN celebraria seus 1000 dias terrestres em órbita ao redor de Marte, pelo que seria uma oportunidade para recordar "as grandes descobertas feitas sobre a atmosfera superior de Marte e sua interação com o Sol e o vento solar". [Ver: https://www.nasa.gov/feature/goddard/2017/maven-1000-days].

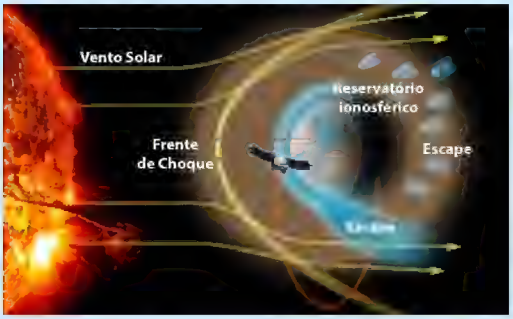
"Isto está nos permitindo compreender não só o comportamento atual da atmosfera hoje, mas também como a atmosfera foi mudada no decorrer do tempo."

Durante seus 1.000 dias em órbita, MAVEN realizou uma multidão de descobertas extraordinárias, dentre as quais recapitularemos em seguida as 10 mais importantes da Missão, em ordem inversa.

AS 10 MAIS IMPORTANTES MISSÕES A MARTE

10. A formação das imagens da distribuição de óxido nítrico gasoso e de ozônio na atmosfera indica um comportamento complexo que não se esperava, o que indica a existência de processos dinâmicos de troca de gases entre a atmosfera inferior e a superior, não compreendidos ainda.

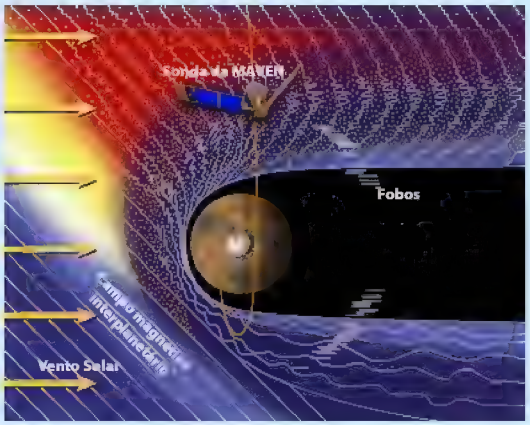
9. Algumas partículas do vento solar são capazes de penetrar inesperada e profundamente na atmosfera superior, em vez de serem desviadas ao redor do planeta pela ionosfera marciana. Essa penetração ocorre devido a reações químicas na ionosfera, que convertem as partículas carregadas do vento solar em átomos neutros capazes de penetrar profundamente.



8. A MAVEN realizou as primeiras observações diretas de uma camada de íons metálicos na atmosfera marciana, resultante da entrada de poeira interplanetária que atinge a atmosfera. Essa camada está sempre presente, mas foi realçada pela passagem do cometa *Siding Spring* nas proximidades de Marte em outubro de 2014.

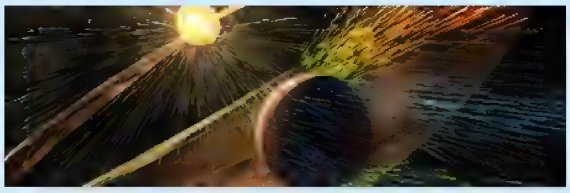
7. A Missão MAVEN identificou dois novos tipos de auroras, denominadas "difusas" e "protônicas", que, ao contrário do que pensamos da maioria das auroras terrestres, não estão relacionadas com o campo magnético global ou local.

6. Essas auroras são causadas pela afluência de partículas do Sol ejetadas por diferentes tipos de tempestades solares, que, ao atingirem a atmosfera marciana, também podem aumentar por um fator de 10 ou mais a taxa de perda de gas para o espaço.



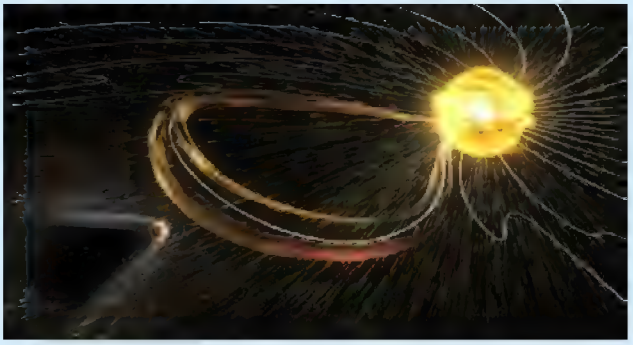
5. As interações entre o vento solar e o planeta são inesperadamente complexas, o que se deve à ausência de um campo magnético intrínseco em Marte e ao aparecimento de pequenas regiões da crosta magnetizadas que podem afetar o vento solar incidente em escala local e regional. A magnetosfera que resulta das interações varia a curto prazo, resultando aparentar-se notavelmente "grumosa".

4. A Missão MAVEN observou a variação sazonal completa do Hidrogênio na atmosfera superior, confirmando sua variação por um fator da ordem de 10 durante o ano. Em última análise, a fonte do Hidrogênio é a água na baixa atmosfera, decomposta em Hidrogênio e Oxigênio pela luz solar. Essa variação é inesperada e até agora não bem compreendida.

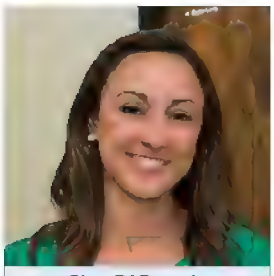


3. A Missão MAVEN efetuou medidas dos isótopos na atmosfera superior para a determinação de quanto gás tem sido perdido para o espaço ao longo do tempo. As medidas sugerem que 2/3 ou mais do gás foi perdido para o espaço.

2. A Missão MAVEN mediu a velocidade com a qual o Sol e o vento solar estão hoje removendo gás da parte superior da atmosfera para o espaço, juntamente com os detalhes do processo de remoção. A extrapolação das taxas de perda em passado remoto – quando a radiação ultravioleta solar e o vento solar eram mais intensos – indica que foram perdidas grandes quantidades de gás para o espaço ao longo do tempo.



1. Ao longo do tempo, a atmosfera de Marte foi despojada pelo Sol e pelo vento solar, o que mudou o clima de um ambiente mais quente e úmido no início de sua história até o clima frio e seco atual.

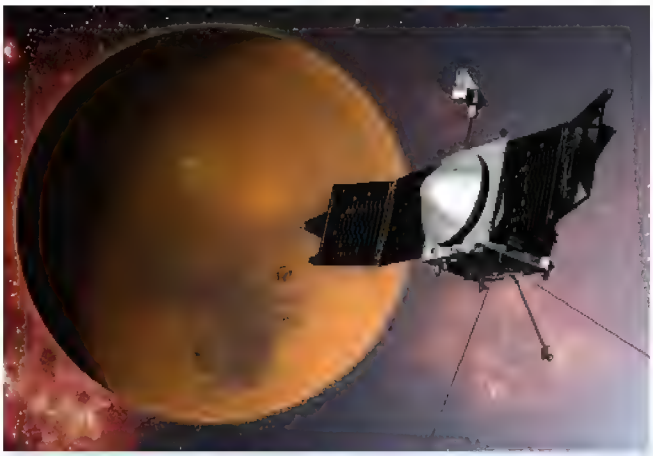


Gina Di Braccio

"Estamos muito contentes com a continuidade das observações da Missão MAVEN", disse Gina DiBraccio, pesquisadora da Missão no *Goddard Space Flight Center* da NASA em Greenbelt, Maryland. "Agora estamos cumprindo mais um ano marciano e observando as maneiras pelas quais os ciclos sazonais e o ciclo solar afetam o sistema."

A Missão MAVEN foi iniciada em 2014 e é a primeira vez que uma nave espacial se dedica a conhecer e a entender a atmosfera superior de Marte. Como já comentado, o objetivo da Missão é determinar o papel que a perda de gás atmosférico para o espaço desempenha para a mudança do clima marciano no decorrer do tempo. A Missão MAVEN está estudando toda a região compreendida desde a atmosfera superior até a sua parte inferior para que se possa melhor compreender as conexões existentes entre elas.

Muito ainda resta a conhecer sobre o passado do planeta Marte! Não deixam de ser extraordinárias as pesquisas já feitas a respeito desse planeta primo (não diríamos "irmão") de nossa Terra. Mas muitas questões ainda pairam sobre fatos ora observados, que cada vez mais tornam risíveis antigas concepções então ditas "científicas" sobre a existência de água e de vida em Marte. E certamente o futuro nos reserva muitas outras surpresas!



Mate e em primeiro plano a Sonda MAVEN

A IMPRESSIONANTE DESCOBERTA ACIDENTAL DE DINOSSAURO POR MINEIROS NO CANADÁ

CONHECIDO COMO NODOSSAURO, ESSE HERBÍVORO ENCOURAÇADO DE 110 MILHÕES DE ANOS É O FÓSSIL MAIS BEM PRESERVADO DE SUA ESPÉCIE JAMAIS ENCONTRADO

Trancrevemos aqui uma interessante notícia de interesse para nossos leitores apesar da perspectiva evolucionista com os seus "milhões de anos". É o artigo publicado no "National Geographic" de junho de 2017 que foi acessado no site: http://www.nationalgeographic.com/magazine/2017/06/dinosaur-nodosaur-fossil-discovery/?utm_source=Family+Truth+Ministries+and+Coral+Island+Adventures&utm_campaign=db50c86b78-EMAIL_CAMPAIGN_2017_06_19&utm_medium=email&utm_term=0_427f33f0bb-db50c86b78-46713929.

Seus sutores são: Manuel Canales, Ngm Staff; Patricia Healy. A arte é de Davide Bonadonna. As fontes são: Caleb Marshall Brown e Donald Henderson, "Royal Tyrell Museum Of Palaeontology"; Jakob Vinther; C. R. Scotese do Paleomap Project. Texto de Michael Greshko

Michael Greshko

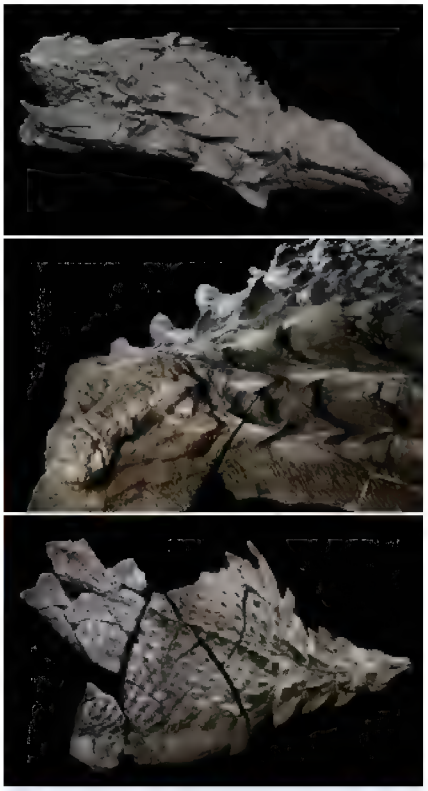
Autor de artigos de divulgação científica abordando desde o comportamento animal até ambiente e espaço.

Residindo em Nova York, é fotógrafo amador conhecido pela sua inventividade. Trabalha para algumas das mais populares revistas e editoras, e também participa de campanhas publicitárias.

Na tarde do dia 21 de março de 2011, Shawn Funk, motorista de equipamento pesado de escavação estava em uma operação de remoção de terra, sem saber que iria logo desenterrar um dragão!

Aquela segunda feira era igualzinha a qualquer outra na Mina "Millenium", uma grande escavação a céu aberto a cerca de 20 quilômetros ao norte de Fort Murray, em Alberta, Canadá, pertencente à companhia de energia Suncor. A retroescavadora, sob o comando de Funk na cabine, fazia seu trabalho nas areias betuminosas remanescentes das plantas e animais marinhos que viveram e morreram há mais de 110 milhões de anos *(sic)*. Era isso que ele sempre esteve vendo durante 12 anos de escavação, encontrando às vezes alguns pedaços e até mesmo troncos de madeira fossilizada, mas nunca restos de animais e certamente nunca dinossauros.

A uma e meia da tarde, a pá da retroescavadora bateu em algo



Há cerca de 110 milhões de anos *(sic)*, este herbívoro encouraçado vagava pelo oeste do Canadá, até que a inundação provocada por um rio levou-o para o mar aberto. O soterramento submarino preservou sua couraça com detalhes impressionantes. Seu crânio ainda mantém as placas ósseas semelhantes a ladrilhos e uma pátina cinzenta na pele fossilizada.

muito mais duro do que a rocha subjacente e pedaços de material com coloração diferente foram carregados e deslocados para trás. Funk e seu supervisor Mike Gratton, passaram a observar esses pedaços de rocha amarronzados com atenção e curiosidade. Eram eles pedaços de madeira fossilizada ou costelas de animais? Então, pegaram um desses pedaços que apresentava uma aparência bizarra: uma fileira de discos amarronzados enfileirados em uma rocha cinzenta. "Mike estava certo! Foi muito bom examinarmos!" declarou Funk em 2011 ao ser entrevistado. "Era algo que absolutamente jamais tínhamos observado" ressaltou Funk.

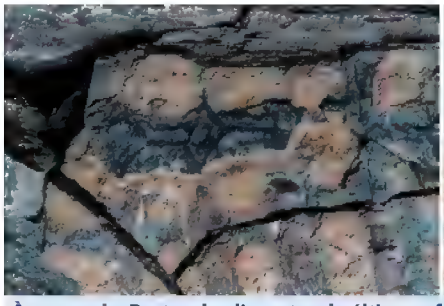
Decifrando o enigma

Em vida, esse majestoso herbívoro, um "Nodossauro", tinha mais de 5 metros de comprimento e pesava cerca de 1.500 quilos. Os pesquisadores supõem que ele tenha se fossilizado completo, embora ao ser achado em 2011 estivesse intacta apenas sua metade frontal que foi posível ser recuperada. É o melhor fóssil de Nodossauro descoberto até hoje.

Quase seis anos depois, estive visitando o laboratório de preparo de fósseis no *Royal Tyrrell Museum*, nas erodidas *badlands* de Alberta, no qual em meio aos ruídos da ventilação e das ferramentas do tipo de brocas odontológicas utilizadas pelos técnicos para a limpeza das peças fossilizadas deparei-me com um bloco de mais de 1.200 quilos em dos cantos da sala.

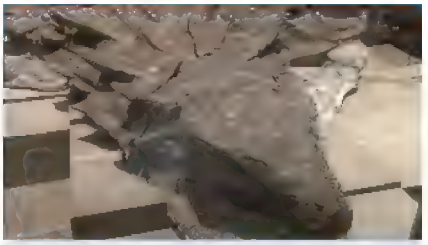
À primeira vista, os blocos acinzentados arrumados pareciam uma escultura de dinossauro de quase dois metros de comprimento. Um mosaico de couraça cobria seu pescoço e as costas e círculos cinzentos destacavam as escamas individualmente. Seu pescoço curvava-se graciosamente para a esquerda como se estivesse chegando mais perto de alguma deliciosa planta. Mas não era uma escultura, era um dinossauro real petrificado em toda sua extensão.

Quanto mais eu olhava, mais ele me chamava atenção. Restos da pele fossilizada ainda cobriam as placas ósseas de sua couraça em alguns lugares. Seu pé direito dianteiro estava ao seu lado, com os cinco dedos voltados para cima. Dá até para contar o número de escamas em sua sola. Caleb Brown, pesquisador de pós-doutorado no Museu notou meu interesse: "Não temos só um esqueleto", disse ele, "temos um dinossauro como ele teria existido".



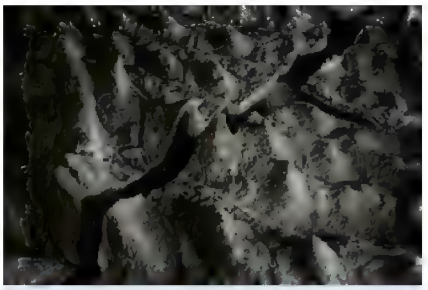
À esquerda: Restos de alimentos da última refeição do Nodossauro, ainda em seu estômago

À direita: Mark Mitchell, técnico do *Royal Tyrrell Museum*, pacientemente separa das patas do Nodossauro restos de rochas circundantes.



O mais bem preservado fóssil de dinossauro de sua espécie recentemente descoberto

Para os paleontólogos, o impressionante nível de fossilização – causado pelo seu rápido soterramento no fundo do mar – é tão raro como ganhar na loteria. Comumente são preservados apenas ossos e dentes e só raramente os minerais integram-se nos tecidos moles antes de sua decomposição. Também não há garantia de que um fóssil mantenha a forma real que tinha quando ainda vivo. Por exemplo, os dinossauros emplumados descobertos na China estavam imprensados e achatados e os dinossauros norte-americanos do tipo bico-de-pato "mumificados" mais completos apresentam-se murchos e ressecados pelo sol.



Durante seu sepultamento no fundo do mar, o Nodossauro depositou-se de costas para baixo, pressionando o esqueleto em sua couraça e nela deixando marcas de alguns ossos. Uma ondulação na couraça ressalta a placa do lado direito das suas costas

O paleobiologista Jakob Vinther, da Universidade de Bristol, especialista em coloração animal, estudou alguns dos mais importantes fósseis do mundo com relação a sinais do pigmento melanina. Após quatro anos de trabalho só com este fóssil,

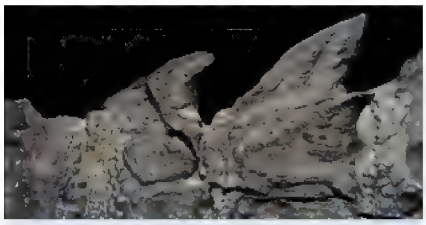
delicadamente retirando amostras menores do que raspas de queijo parmesão, ainda permanece impressionado. "O dinossauro está tão bem preservado que poderia ter estado a vaguear por aí há algumas semanas" disse ele, "Nunca vi nada como isso!"

Um cartaz do filme "Noite no Museu" está pendurado na parede atrás dele, Aí um esqueleto de dinossauro emerge das sombras e magicamente é trazido de volta à vida.

Esse fóssil notável é uma nova espécie (e gênero) descoberta de Nodossauro, um tipo de Anquilossauro do grupo dos *Ankyosauridae*.

Ao contrário dos Anquilossauros, o Nodossauro não tinha a cauda dividida com duas massas na ponta, mas tinham uma couraça espinhosa para afastar predadores.

Ao vagar pelos campos, de 110 a 112 milhões de anos atrás, mais ou menos na metade do Período Cretáceo, esses "behemoths" quae cinco metros de comprimento e 1.500 quilos de peso, era o equivalente ao rinoceronte de hoje, um irritadiço herbívoro cheio de si. E se algum outro animal, talvez um terrível Acrocantossauro, se aproximasse dele, o Nodossauro tinha sua defesa – dois espinhos com cerca de 50 centímetros de comprimento dispostos sobre suas costas, como um par de chifres de touros deslocados de seu lugar habitual.



A couraça notavelmente preservada permitirá os pesquisadores aprofundar seus conhecimentos sobre a aparência e a locomoção dos Nodossauros.

As placas ósseas são uma marca registrada dos dinossauros encouraçados e usualmente se decompõem rapidamente, o que não aconteceu com este Nodossauro

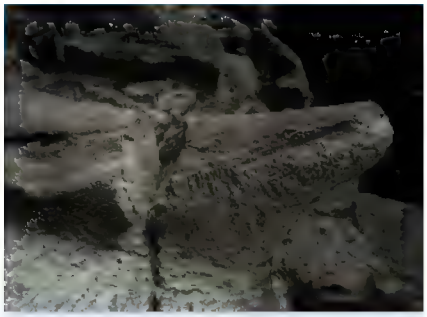
O oeste do Canadá que esse dinossauro conheceu era uma região muito diferente da que conheci no último outono, uma planície imensamente fria e varrida pelos ventos. Nos tempos dos Nodossauros, a região se parecia com a Flórida de hoje, com brisas úmidas e quentes soprando sobre florestas de coníferas e prados povoados de samambaias.

É mesmo possível que o Nodossauro vivesse perto do mar. No Cretáceo Inferior a elevação do nível das águas invadiu o continente cobrindo muito do que hoje é a Província de Alberta, sua orla oriental atingindo a Província de Colúmbia Britânica, onde poderia ter vivido o Nodossauro. Hoje, esses antigos mares jazem sob as florestas e os campos de trigo.

Em um dia infeliz, esse desajeitado animal terrestre acabou sendo morto afogado, possivelmente arrastado por uma enchente [*flood* em Inglês, que também significa a grande enchente do "Dilúvio"]. A carcaça de ponta cabeça seguiu seu caminho a jusante – flutuando devido aos gases produzidos pelas bactérias que incharam o seu corpo – e em seguida sendo levada até o mar. Os ventos levaram a carcaça para o leste e depois de mais ou menos uma semana a carcaça estourou. O corpo afundou de costas no leito oceânico penetrando no lodo que logo o engolfou. Minerais infiltraram-se na pele e na couraça e alojaram-se nas suas costas, fazendo com que o Nodossauro morto mantivesse sua forma original ao longo das eras em que as rochas se acumularam sobre ele.

A "imortalidade" dessa criatura dependeu de cada elo dessa cadeia de eventos. Se ela tivesse sido levada a algumas centenas de metros mais adiante naquele antigo mar, ela teria se fossilizado além da divisa da propriedade da Suncor e não teria sido descoberta na escavação e foi só assim que Funk tropeçou nesse mais antigo dinossauro de Alberta, petrificado como se tivesse olhado para a Medusa, como na mitologia grega.

"Essa foi realmente uma emocionante descoberta", afirma Victoria Arbour, paleontóloga especializada em dinossauros couraçados no *Royal Ontario Museum*, que acompanhou os vários estágios de preparação do fóssil, mas não se envolveu no seu estudo, mas afirmou que "ele representa um ambiente e uma época muito diferentes de hoje e está muito bem preservado" Victoria iniciou os estudos a respeito de um Anquilossauro bastante bem preservado descoberto em Montana em 2014, grande parte do qual se encontra dentro de um enorme bloco rochoso de cerca de 18 toneladas. Em maio, ela e seu colega David Evans publicaram a descrição desse dinossauro, ao quakl deram o nome de *Zuul crurivastator* ("Zuul, o destruidor de *shins*"), referindo-se ao monstro do filme *Ghostbusters*.



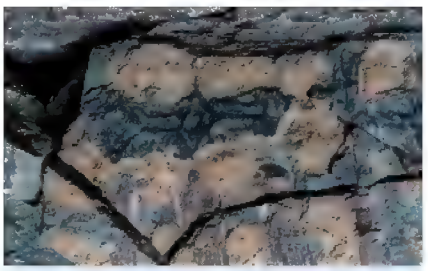
Uma feliz fratura no espinho do ombro esquerdo do Nodossauro revelou uma secção transversal do seu núcleo ósseo. A ponta do espinho estava recoberta por uma camada de queratina, o mesmo material das unhas humanas.

O espécime canadense sob muitos aspectos desafia a sua própria descrição. Pouco antes de este artigo ir para a publicação, a equipe do Museu estava finalizando a sua descrição científica e ainda não tinha encontrado um nome de consenso para ele. Entretanto, ele já está fornecendo novas visões da estrutura na couraça dos Nodossauros. A reconstrução da couraça normalmente exige um trabalho consciente que envolve suposições, pois as placas ósseas, ou osteodermes, decompõem-se logo no início do processo de degradação do corpo. Neste caso, as osteodermes do Nodossauro foram preservadas em seu lugar, bem como os traços das escamas entre elas. E, ainda mais, as osteodermes ainda se mostram revestidas de queratina, deixando os paleontólogos verem precisamente a maneira pela qual esse revestimento exagera o tamanho e a forma da couraça do Nodossauro. Donald Henderson, curador do *Royal Tyrrell Museum*, afirma que "isso é como a Pedra de Roseta para a couraça".

Entretanto, a remoção dessa Pedra de Roseta de seu túmulo, exigiu um trabalho hercúleo! Após a sua descoberta ter chegado à direção da Suncor, a companhia rapidamente notificou a ocorrência ao *Royal Tyrrell Museum* e Donald Henderson e Darren Tanke, um dos técnicos veteranos do Museu, voaram em um jato da Suncor para Fort McMurray. Funcionários da Suncor e a equipe do Museu trabalharam para a remoção da rocha revezando-se em turnos de 12 horas envolvidos na poeira e na fumaça de óleo diesel das máquinas.

Conseguiram reduzir o bloco inicial a uma rocha com cerca de 7,5 toneladas contendo o dinossauro, pronta para ser içada por um guindaste. Ao estar sendo filmado o içamento, de repente aconteceu o desastre! A rocha quebrou, esmiuçando o dinossauro em vários pedaços. O interior do fóssil, apenas parcialmente mineralizado, não resistiu aos esforços, não conseguindo sustentar seu próprio peso.

Tanke passou a noite planejando como salvar o fóssil. Na manhã seguinte, funcionários da Suncor engessaram os fragmentos e os envolveram com aniagem ensopada em gesso para dar maior coesão no transporte até o Museu.



No dorso do Nodossauro, costelas côr de chocolate esverdeado aparecem junto a osteodermes tingidas e escamas cinzentas. Tendões que mantinham tesa a cauda (na parte de cima) dispõem-se ao longo da coluna vertebral preservada em bandas marrom escuras com aparência de carne seca

O plano funcionou e depois de quase 700 quilômetros de viagem os blocos chegaram ao laboratório do Museu e foram entregues ao preparador Mark Mitchell. Durante os cinco anos passados, após mais de 7.000 horas, Mitchell aos poucos foi expondo a pele e os ossos do fóssil. O processo é como retirar talco comprimido de concreto, "Você tem de lutar com cada milímetro", diz ele.

A luta de Mitchell está quase no fim, mas levará ainda alguns anos, ou talvez décadas, para a devida compreensão do fóssil que ele está desenterrando. O esqueleto, por exemplo, permanece na maior parte escondido sob a couraça e a pele. De alguma maneira ele está quase muito bem preservado, mas chegar aos ossos do dinossauro exigiria a destruição das camadas externas. Tomografias computadorizadas financiadas pela *National Geographic Society* pouco revelaram, pois a rocha permanece teimosamente opaca.

Para Vinther, a característica mais revolucionária do Nodossauro está em escala microscópica – o remanescente de sua coloração original. Se ele conseguir reconstruir satisfatoriamente a sua distribuição, poderá ajudar a revelar como o dinossauro perambulava em seu ambiente e como usava a sua couraça.

"Essa couraça claramente estava proporcionando proteção, mas aqueles chifres elaborados, na frente do seu corpo mais parece um quadro de aviso", ele diz. Seria um aviso para persuadir parceiros ou intimidar rivais e poderia destacar-se contra o pano de fundo.

Testes químicos da pele do dinossauro sugeriram a presença de pigmentos avermelhados nela, em contraste com a coloração suave dos chifres.

Em maio o *Royal Tyrrell Museum* exibirá o Nodossauro retirado dos sítios industriais de Alberta como o centro das atrações em uma nova exibição de fósseis. Agora o público se maravilhará com aquilo que impressionou os cientistas nestes últimos seis anos: um embaixador do distante passado do Canadá, descoberto em uma paisagem lunar por um homem que dirigia uma retroescavadora.

Não deixam de ser interessantes as descrições de diversos aspectos da epopeia da descoberta, transporte e estudos referentes ao Nodossauro descoberto acidentalmente em Alberta!

Particularmente, o "dia infeliz" e os demais que seguiram desde então na vida (ou melhor, após a morte) do réptil que se tornou famoso em nossos dias.

Basta ler com atenção o texto escrito em linguagem jornalística, para verificar que deve haver um esforço de imaginação bastante grande para aceitar a morte do animal que passeava pelos prados descuidadamente e que então foi surpreendido por uma enchente casual ("flood") que o levou de roldão para o leito oceânico. E lá, então, ocasionalmente, por um golpe de sorte ter sido soterrado por camadas de lama que proporcionaram a sua preservação e posterior fossilização. Mas, mesmo assim, tal cenário é aceito facilmente pelos adeptos do Uniformismo e Evolucionismo!

Por outro lado, narrativa equivalente, mas substituindo a enchente "flood" por "Flood", o grande Dilúvio universal descrito no livro de Gênesis, no qual "abrem-se as comportas do céu e rompem-se as águas do abismo", oferece um cenário mais coerente, mas é rejeitado liminarmente pelo simples fato de ser um relato catastrofista e não uniformista de um evento não casual, mas com desígnio e propósito.

Sic transit gloria mundi!

RÉPTEIS DA CIZÂNIA

PROPOSTA POLÊMICA ALTERA ÁRVORE GENEALÓGICA DOS DINOSSAUROS E DIVIDE ESPECIALISTAS

A revista "PESQUISA FAPESP", em sua edição 255, de maio de 2017, apresentou este interessante artigo de divulgação científica, de autoria de Marcos Pivetta, referente a pesquisas sobre a árvore genealógica dos dinossauros, que é transcrito a seguir por certamente ser de interesse de nossos leitores.

Em 22 de março, em um artigo científico que foi a principal chamada de capa da revista científica *Nature*, o aluno de doutorado Matthew Baron e seus dois coorientadores, David Norman, da Universidade de Cambridge, e Paul Barrett, do Museu de História Natural de Londres, apresentaram uma nova e polêmica classificação filogenética que altera as relações e o grau de parentesco entre as principais linhagens que compõem os dinossauros. A proposta refuta a validade da clássica divisão desses répteis em dois grandes grupos, em razão do tipo de estrutura presente em sua pélvis, e advoga a adoção de outros parâmetros anatômicos para estabelecer o grau de proximidade entre as diferentes formas de dinossauros. Se estiver correto e vier a ser adotado pelos demais paleontólogos, esse ordenamento alternativo vai modificar de forma profunda a árvore genealógica, o cladograma na linguagem dos taxonomistas, que vem sendo construída desde o final do século XIX para dar abrigo a dinossauros de distintos tamanhos, hábitos ecológicos e características físicas. "Sabíamos que, se correta, a proposta seria uma grande mudança de paradigma e teria grandes implicações em nossa área. Por isso, passamos muito tempo testando os resultados, explorando e checando nossos dados à procura de erros, antes de publicarmos qualquer coisa", explica Baron, primeiro autor do estudo.

Em 1887, o paleontólogo inglês Harry Seeley estabeleceu uma divisão essencial que, com algumas modificações e ajustes, persiste até hoje e baliza o trabalho de classificação genealógica dos dinossauros. Segundo essa clivagem, há dois grandes tipos ou ramos de dinossauros: os que têm a pélvis parecida com a de aves, os *Ornithischia*, e os que apresentam essa estrutura semelhante à de lagartos, os *Saurischia*.

Fazem parte do primeiro grupo os dinossauros com chifres (como o tricerátopo), com armaduras (caso do estegossauro) e bicos semelhantes aos dos patos. Eles podiam ser bípedes ou quadrúpedes e, na maior parte dos casos, eram herbívoros. Os *Saurischia* são formados por dois subgrupos: os terópodes, carnívoros bípedes como o tiranossauro e o velociraptor; e os saurópodes, em geral quadrúpedes, de grande porte e pescoço alongado, que comiam plantas, como o diplodocus e o braquiossauro.

Essas são as três linhagens mais antigas e basais, originadas há cerca de 230 milhões de anos (*sic*) no período Triássico Médio, das quais deriva a maioria das espécies conhecidas de dinossauros.

Há ainda uma quarta tipologia de dinossauros, descoberta nos anos 1960 na Argentina e posteriormente no Brasil: os pequenos carnívoros do grupo denominado *Herrerasauridae*. Eles são provavelmente mais antigos que os membros das outras três linhagens, mas de classificação historicamente problemática, com apenas meia dúzia de espécies conhecidas, como os argentinos *Herrerasaurus ischigualastensis* e *Sanjuansaurus gordilloi* e o brasileiro *Staurikosaurus pricei*. Dependendo do autor, são eles considerados terópodes, saurópodes ou mesmo fora da árvore dos dinossauros. O registro fóssil atual indica que a linhagem dos herrerassauros durou cerca de 30 milhões de anos (*sic*) e não deixou descendentes.

A genealogia alternativa defendida por Baron, Norman e Barrett advoga o fim da dicotomia *Ornithischia-Saurischia* e rearranja as linhagens basais em dois novos ramos centrais. O nome *Saurischia* seria preservado, mas o grupo perderia os terópodes e seria composto por saurópodes e herrerassauros. Os *Ornithischia* e os terópodes dividiriam 21 traços anatômicos comuns e seriam as duas linhagens de um novo grupo batizado de *Ornithoscelida*.

A julgar pela movimentação de paleontólogos que não estão convencidos da robustez da nova classificação, a proposta terá de vencer o ceticismo e o escrutínio científico de parte de seus pares. "Não se trata de discutir o método usado por eles no trabalho, que é o mesmo empregado por todos da área. Mas sim a qualidade dos dados usados", pondera o paleontólogo Max Langer, da Universidade de São Paulo, *campus* de Ribeirão Preto, especialista na origem e diversificação dos dinossauros. "Dados errados levam a resultados errados. Um resultado excepcional, como o deles, tem de ser amparado por evidências excepcionais."

Langer e mais nove paleontólogos de várias partes do mundo estão reexaminando as informações divulgadas no trabalho dos ingleses em busca de falhas. Baron assegura que os dados foram revisados várias vezes. "Pode haver um ou dois erros em todo o *dataset*, algo quase inevitável, e algumas das nossas interpre-

Reconstituição do então ornithischia *Pisanosaurus mertii* e esqueleto do terópode *Eoraptor lunensis*, dinossauros do grupo *Ornithoscelida*, segundo a nova classificação

tações podem ser questionadas", retruca o aluno de doutorado. "À medida que as pessoas conhecerem melhor nosso trabalho, vão se dar conta de que não se trata de um erro e de que há um debate científico a ser travado."

O grupo de Cambridge e do Museu de História Natural de Londres analisou 457 caracteres anatômicos de 74 espécies de dinossauros e de répteis que viveram pouco antes do surgimento dos dinossauros. Essa montanha de informação gerou uma matriz com quase 34 mil dados. "No passado, os paleontólogos faziam manualmente as comparações anatômicas entre as espécies", conta Langer. "Hoje, sobretudo quando se trabalha com um número elevado de caracteres e de espécies, usamos programas de computador para desempenhar essa tarefa." *Softwares* como o *TNT*, usado pelo grupo inglês, ou o *Paup*, juntam as espécies em grupos com caracteres anatômicos comuns, sugerem que espécies apareceram antes das outras e, por fim, fornecem árvores genealógicas a partir de uma matriz de dados.

Cada traço anatômico de cada espécie é transformado em um código numérico, que pode assumir duas formas, 0 ou 1, de acordo com seu significado. Por exemplo, no estudo de Baron e colegas, a presença de dentes pré-maxilares – caractere de número 150 na lista elencada pelos autores – equivale a 0 e a ausência, a 1. Quando não há certeza sobre as características de um traço anatômico em uma espécie, ele pode ser codificado como um ponto de interrogação (?). Se o caractere não se aplica a uma espécie, ele é representado por um travessão (–). "Os programas calculam o menor número de passos evolutivos possíveis para que uma espécie mais basal possa levar a outra, com traços derivados", explica Langer.

Boa parte do conhecimento produzido sobre os dinossauros, criaturas quase míticas que viveram na Terra entre aproximadamente 230 milhões e 66 milhões de anos (*sic*), terá provavelmente de ser reescrito ou emendado caso as teses de Baron prevaleçam. Onde e quando os dinossauros surgiram? O carnivorismo apareceu uma ou duas vezes? Essas questões sempre foram mais ou menos polêmicas, mas estavam sendo estudadas dentro de um contexto evolutivo ancorado em uma árvore genealógica dos dinossauros que, apesar de não ser perfeita, era aceita havia mais de 130 anos. A nova classificação altera significativamente esse cenário e implica rever hipóteses até agora bastante difundidas.

As Origens

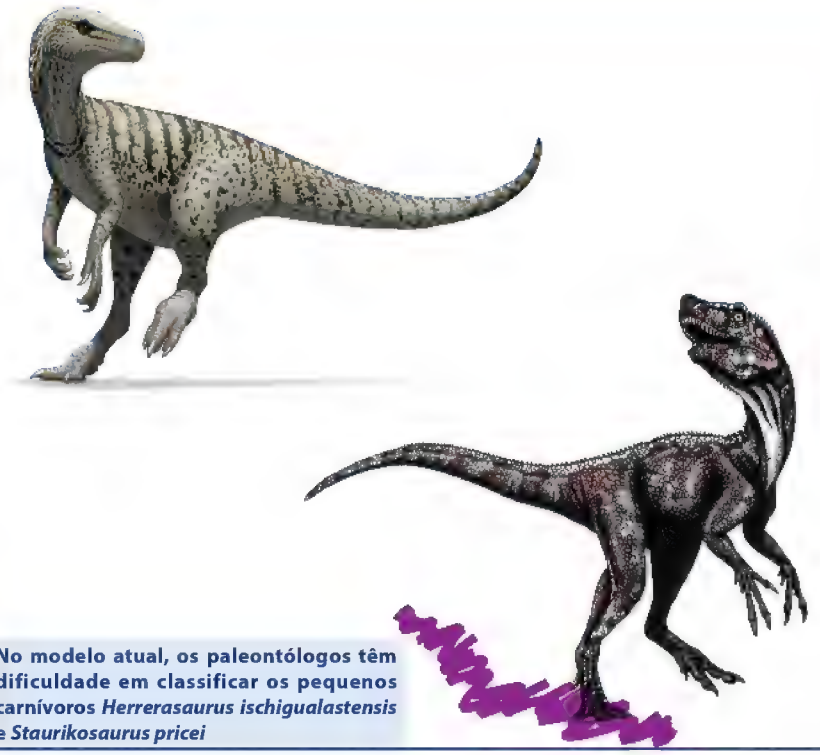
A maioria dos paleontólogos atuais, por exemplo, defende a ideia de que os dinossauros surgiram no hemisfério Sul, visto que os fósseis mais antigos, com idade de cerca de 230 milhões de anos, foram encontrados na Argentina, no Brasil e na Tanzânia. Segundo a nova classificação, eles podem ter-se originado em qualquer parte do globo, talvez até mesmo no hemisfério Norte. Afinal, de acordo com a filogenia apresentada pelo grupo de Cambridge, o réptil não dinossauro anatomicamente mais próximo dos primeiros grupos de dinossauros seria o *Saltopus elginensis*, um bípede carnívoro de 60 centímetros que viveu há aproximadamente 240 milhões de anos (*sic*) no que hoje é a Escócia.

Os autores da nova proposta de classificação genealógica também defendem a ideia de que os primeiros dinossauros seriam onívoros, ingeriam plantas e animais, e insinuam que o carnivorismo teria surgido duas vezes, de forma independente, nos herrerassauros e nos terópodes. A visão dominante atual sugere que o hábito de comer carne apareceu apenas uma vez e já estava presente nos primeiros dinossauros.

Em pelo menos um ponto o estudo do trio inglês concorda com trabalhos filogenéticos recentes. Como outros estudos, advoga que os primeiros dinossauros eram bípedes pequenos, com no máximo 2 metros de comprimento, dotados de membros superiores livres para agarrar suas presas. "Não podemos transformar as discordâncias em um debate como se fosse sobre uma partida de futebol", pondera o paleontólogo Fernando Novas, do *Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia*, de Buenos Aires, um dos maiores especialistas e descobridores de dinossauros em atividade. "Não sei se a hipótese de Baron está equivocada ou certa. A evolução é complexa. Todos os paleontólogos fazem algum tipo de especulação." Ele, no entanto, estranhou a inclusão no estudo da *Nature* de dados fósseis de duas espécies vistas

como pré-dinossauros, o *S. elginensis* e o *Agnosphytis cromhallensis*, que viveram há cerca de 240 milhões de anos (*sic*). "Esses ossos estão mal preservados. Eu não os utilizaria", diz Novas.

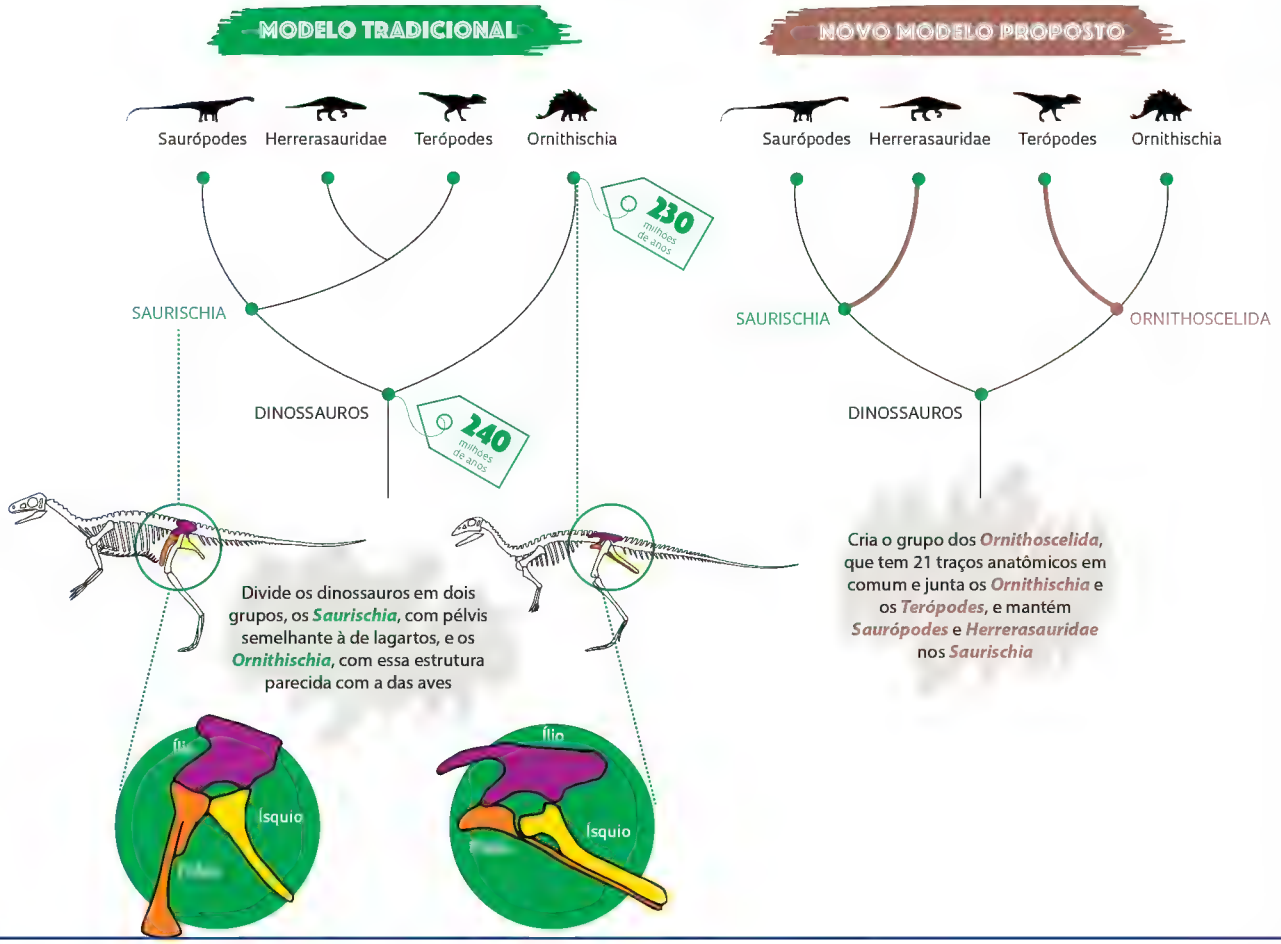
Para o paleontólogo Sterling Nesbitt, da *Virginia Tech*, Estados Unidos, outro estudioso dos primeiros dinossauros e de seus antecessores, não faz muito sentido discutir se os dinossauros surgiram acima ou abaixo do Equador. "Os atuais continentes estavam unidos na Pangea quando surgiram os dinossauros", explica Nesbitt. "Pangea" é o nome dado a um antigo supercontinente composto pela união de duas grandes massas de terra:



No modelo atual, os paleontólogos têm dificuldade em classificar os pequenos carnívoros *Herrerasaurus ischigualastensis* e *Staurikosaurus pricei*

Duas formas de classificação

A nova proposta muda as relações de parentesco entre as quatro linhagens mais antigas de dinossauros como exemplificado nas figuras seguintes



a Laurásia, que abrigava a América do Norte, Europa e Ásia, e o Gondwana, que abarcava a maior parte da América do Sul, África, Antártida e Madagascar. A Laurásia e o Gondwana se separaram há aproximadamente 200 milhões de anos (*sic*), bem depois do aparecimento dos primeiros dinossauros. No mês passado, Nesbitt descreveu, também nas páginas da *Nature*, um possível ancestral dos dinossauros, o *Teleocrater rhadinos*, um réptil com corpo de crocodilo, rabo e pescoço excepcionalmente alongados e alguns ossos típicos de dinossauro. A espécie viveu 245 milhões de anos atrás (*sic*) no que hoje é o território da Tanzânia.

Há cerca de 240 milhões de anos, quando viveu o pré-dinossauro *Teleocrater rhadinus*, os blocos de terra do planeta estavam unidos no supercontinente Pangea

Sem DNA

Para confeccionar seus cladogramas, ferramenta hoje empregada em vários campos da Biologia em estudos filogenéticos, a Paleontologia não conta com amostras de DNA de dinossauros. Os especialistas nesses répteis são, portanto, obrigados a ancorar seus trabalhos somente no exame das particularidades anatômicas dos ossos e dentes fossilizados recuperados em suas escavações. Nesse caso, amostras mais bem preservadas são mais informativas do que resquícios fragmentados. O grau de parentesco e a proximidade das espécies são determinados pelo número e importância evolutiva dos caracteres presentes nas amostras em análise. Assim, alguns caracteres são considerados mais basais, ou seja, mais antigos e primitivos, pois surgiram em um ancestral comum (*sic*) e se mantiveram em espécies dessa linhagem. Outros são interpretados como traços derivados, que não estavam presentes no ancestral comum (*sic*) e aparecem mais tarde apenas em alguns membros da linhagem. "O paleontólogo trabalha com dados morfológicos e faz comparações", explica Novas. "Estamos procurando novidades evolutivas, traços anatômicos até então desconhecidos."

Um dos grandes desafios dos paleontólogos é estabelecer se a identificação de um traço evolutivo novo e comum a duas linhagens distintas significa que ambas são aparentadas, e um dia dividiram um ancestral comum em algum ponto de sua história, ou se sinaliza que o surgimento dessa estrutura se deu de forma independente nos dois casos. As aves e os morcegos (mamífero placentário) têm asas que lhes permitem voar. Mas é sabido que, em ambos os grupos, as asas exibem estruturas anatômicas distintas e aves e morcegos não dividem a mesma história evolutiva. Esse aparecimento de estruturas com funções análogas (voar), mas de maneira independente, é denominado "convergência evolutiva". No caso de traços que aparecem em mais de uma das quatro linhagens basais de dinossauros, essa distinção geralmente é pro-

blemática. "Às vezes, também nos encontramos em um impasse: os ossos da cabeça nos contam uma história evolutiva e os da cauda, outra", comenta o paleontólogo Alex Kellner, do Museu Nacional da Universidade Federal do Rio Janeiro (UFRJ), especialista em pterossauros, répteis alados extintos que surgiram (*sic*) pouco antes dos dinossauros.

Segundo Kellner, que ocasionalmente também estuda dinossauros, novas propostas de classificação taxonômica precisam ser vistas com cautela e resistir ao escrutínio de outros cientistas. Ele lembra da confusão causada recentemente por interpretações erradas divulgadas por um paleoartista gráfico e paleontólogo amador, David Peters, que mantém sites e tem livros e artigos publicados sobre pterossauros. Além de defender a ideia jamais comprovada de que havia pterossauros vampiros, que se alimentavam de sangue, Peters chegou a propor na década passada uma nova árvore genealógica para esses répteis voadores, que não vingou. As discussões em torno do *paper* da *Nature* sobre a nova proposta de classificação dos dinossauros se dão e se darão em outro nível. O artigo foi feito por paleontólogos de renomadas instituições britânicas. "Se não forem encontrados erros na maneira como os autores codificaram os traços anatômicos dos dinossauros, a proposta pode parar em pé. Essa é a regra do jogo", opina Kellner. "Se houver erros, a Ciência vai corrigir."

Referência

BARON, M. G., NORMAN, D. B. e BARRETT, P. M. A new hypothesis of dinosaur relationships and early dinosaur evolution. *Nature*. 22 mar. 2017.

Não deixa de ser digna de encômios a observação de Alexander Kellner sobre a cautela necessária, bem como a afirmação de que "se houver erros, a Ciência vai corrigir".

Certamente, como bem descrito por Thomas Kuhn em seu livro "A Estrutura das Revoluções Cientificas", a Ciência é dinâmica e à medida que novos conhecimentos vão sendo adquiridos, antigos paradigmas vão tendo de ser substituídos para dar origem a outros novos, mais condizentes com a realidade observada.

Certamente, as estimativas de milhões de anos para os Períodos da chamada "Coluna Geológica" estão no rol das prioridades da substituição de paradigmas...

BACTÉRIAS QUE PRESERVAM FÓSSEIS

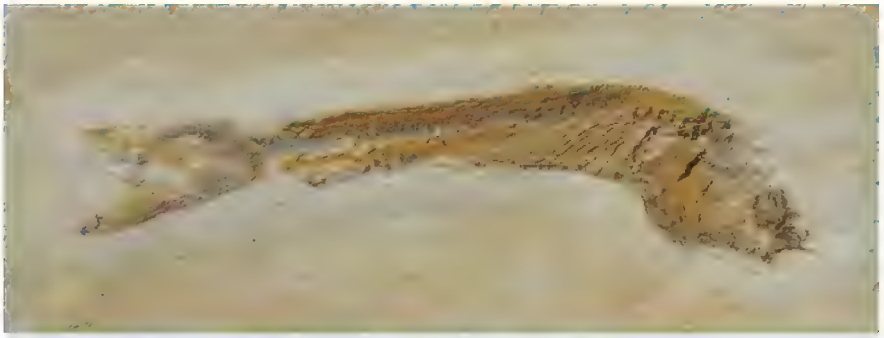
AÇÃO DE MICRORGANISMOS PODE FAVORECER A CONSERVAÇÃO DE FRAGMENTOS DE TECIDOS MOLES, COMO OLHOS, VEIAS E CORAÇÃO

A Revista PESQUISA FAPESP em sua edição nº 255, de maio de 2017, apresentou este interessante artigo de autoria de Rodrigo de Oliveira Andrade, transcrito a seguir, que aborda um aspecto específico das recentes descobertas que passaram a ser feitas e discutidas desde que Mary Schweitzer publicou o primeiro artigo sobre a conservação de tecidos moles em dinossauros fossilizados supostamente há 80 a 100 milhões de anos, transcrito a seguir.

A bacia do Araripe, na divisa dos estados do Ceará, Piauí e Pernambuco, é uma das raras regiões no mundo a abrigar uma grande variedade de fósseis de animais pré-históricos com tecidos moles bem preservados. Em geral, essas estruturas — olhos, tecidos conjuntivos e fragmentos de fibras de coração — são as primeiras a se decompor e dificilmente se fossilizam. Nas raras vezes em que são preservadas,

permitem o desenvolvimento de estudos acerca da biologia e da evolução de espécies extintas há milhões de anos (*sic*). Sabe-se há algum tempo que a preservação dessas estruturas se dá em razão da ocorrência de processos geoquímicos específicos, como a substituição do material orgânico pela pirita, mineral composto basicamente por ferro e enxofre, ou pelo querogênio, a parte insolúvel da matéria orgânica que fica retida em rochas sedimentares. Em um estudo publicado em maio na revista *Scientific Reports*, pesquisadores analisaram esses processos em nível microscópico e sugeriram que eles seriam condicionados pelo mecanismo de respiração de bactérias decompositoras.

No trabalho, a equipe da paleontóloga Mírian Pacheco, do Departamento de Biologia da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), *campus* de Sorocaba, e do geólogo Setembrino Petri, do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo (IGc-USP), examinou exemplares fósseis de uma espécie de peixe primitivo chamado *Dastilbe crandalli*, que viveu na região há cerca de 113 milhões de anos. Os fósseis, abundantes no Araripe, foram encontrados em dois tipos de calcário, rochas sedimentares ricas em carbonato de cálcio: um da cor cinza, com mais matéria orgânica, e outro bege, com menos abundância desse conjunto de compostos químicos. As primeiras amostras estavam envoltas por um material fibroso acinzentado. Já os exemplares encontrados em calcário bege tinham uma coloração alaranjada, semelhante a um favo de mel, com um revestimento difuso de cristais microscópicos.



Dois processos geoquímicos conservam estruturas delicadas de vertebrados: a querogenização e a piritização (*foto do Dastilbe crandalli*)

Os pesquisadores verificaram que as estruturas moles dos fósseis bege haviam sido preservadas por meio do processo de piritização. "Isso significa que os elementos que constituem esses fósseis foram substituídos por pirita", explica Mírian. Segundo a paleontóloga, essa é a primeira vez que se observa um caso de piritização em um fóssil de vertebrado. Os poucos registros conhecidos são de insetos ou invertebrados diversos. Por sua vez, os tecidos moles dos espécimes do calcário cinza foram fossilizados por meio da formação de querogênio. Nesse processo, o carbono orgânico assume uma forma mais estável, capaz de perdurar por milhões de anos (*sic*). Enquanto a piritização ajudou a preservar tendões, membranas e núcleos celulares e tecido dos olhos, a querogenização conservou, sobretudo, tecidos conjuntivos, tegumento e fibras musculares.

Em ambos os casos, no entanto, esses processos geoquímicos teriam sido condicionados pela ação de bactérias decompositoras. Por meio do processo de respiração anaeróbia — sem oxigênio —, os microrganismos teriam auxiliado na substituição da matéria orgânica em decomposição pela pirita ou pelo querogênio, dependendo do tipo de calcário em que os fósseis se preservaram. À medida que esses processos avançaram, os elementos que compunham as estruturas orgânicas desses animais foram sendo lentamente destruídos e substituídos por pirita ou querogênio. Ao mesmo tempo, deixaram marcas nas rochas que os envolviam.

Como na China

A hipótese baseia-se essencialmente em análises de microscopia eletrônica. Ao examinar os fósseis piritizados, os pesquisadores identificaram resquícios da atividade desses microrganismos. "Encontramos estruturas lisas e flexíveis, semelhantes a uma teia de aranha, resultantes da metabolização da pirita pelas bactérias", esclarece Mírian. Isso explicaria por que cada processo geoquímico preservaria de forma distinta essas estruturas moles. Apesar de ambos conservarem essas estruturas de modo único, os fragmentos fósseis dos tecidos moles encontrados em sedimentos bege, de tamanho microscópico, são ainda mais

bem preservados do que os depositados em calcários cinza", explica o geólogo Gabriel Osés, primeiro autor do estudo e orientando de Setembrino Petri à época em que desenvolvia parte da pesquisa, no mestrado.

"O estudo é importante porque amplia a área de ocorrência desses processos para outros depósitos geológicos e elucida quais foram as condições geoquímicas que permitiram a preservação de tecidos moles em fósseis da bacia do Araripe", afirma o paleontólogo Marcello Guimarães Simões, do Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista (UNESP), *campus* de Botucatu, que não participou do estudo. Segundo ele, antes, pensava-se que esses processos só ocorriam em estruturas moles de fósseis de regiões específicas, como os da "Formação Gaojiashan", na China, e de períodos geológicos anteriores ao Cretáceo, que durou de 145 a 66 milhões de anos atrás. "Agora sabemos que esses processos geoquímicos podem ser observados também em fósseis de eras geológicas mais recentes e, possivelmente, em outros depósitos geológicos do mundo."

Referência

OSÉS, G. L. *et al.* "Deciphering pyritization-kerogenization gradient for fish soft-tissue preservation". *Scientific Reports*. v. 7. n. 1468, p. 1-15. mai. 2017.

A respeito deste artigo, valem os mesmos comentários feitos na próxima Notícia, que aborda o mesmo tema.

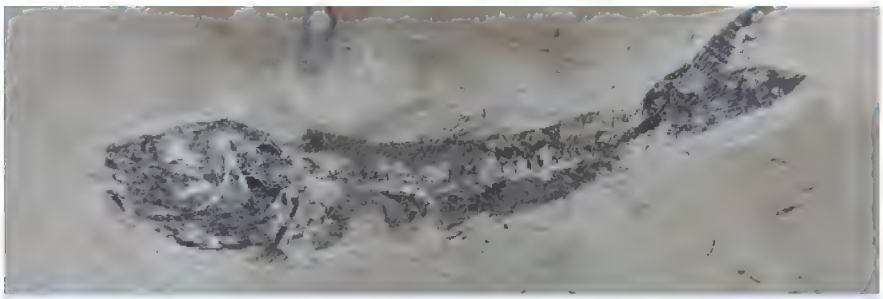
CIENTISTAS IDENTIFICAM FOSSILIZAÇÃO RARA EM ESPÉCIE DO CRETÁCEO

A PIRITIZAÇÃO E A QUEROGENIZAÇÃO PRESERVARAM TECIDOS MOLES EM FÓSSEIS DE PEIXES QUE HABITARAM LAGOS DO NORDESTE

O "Jornal da USP" em sua edição de 10/7/2017, no tópico "Ciências Ambientais", apresentou este interessante editorial de Antonio Carlos Quinto, que complementa o artigo anterior sobre "Bactérias que preservam fósseis", com mais informações sobre a descoberta efetuada na Bacia Sedimentar do Araripe. Esta notícia, de maneira muito feliz, mostra mais detalhes de interesse.

No Instituto de Geociências (IGc) da USP, pesquisadores em colaboração com outras instituições conseguiram identificar no fóssil de um vertebrado tecidos moles – fragmentos de músculos, olhos e outros tecidos. Em três dimensões (3D), foram preservados por dois processos raros de fossilização: a piritização (relacionado ao mineral pirita) e a querogenização (por ação de bactérias). "Trata-se de processos que não são comuns, sendo que a piritização foi identificada pela primeira vez em vertebrados", afirma o geólogo Gabriel Osés.

Ele analisou o fóssil de um peixe da espécie *Dastilbe crandalli*, já extinta, que viveu na região de lagos, cujo registro está preservado na Formação Santana, na Chapada do Araripe, no Nordeste do País, entre 110 e 120 milhões de anos atrás (*sic*), no período Cretáceo. Os resultados foram publicados na revista *Scientific Reports*, do gru-

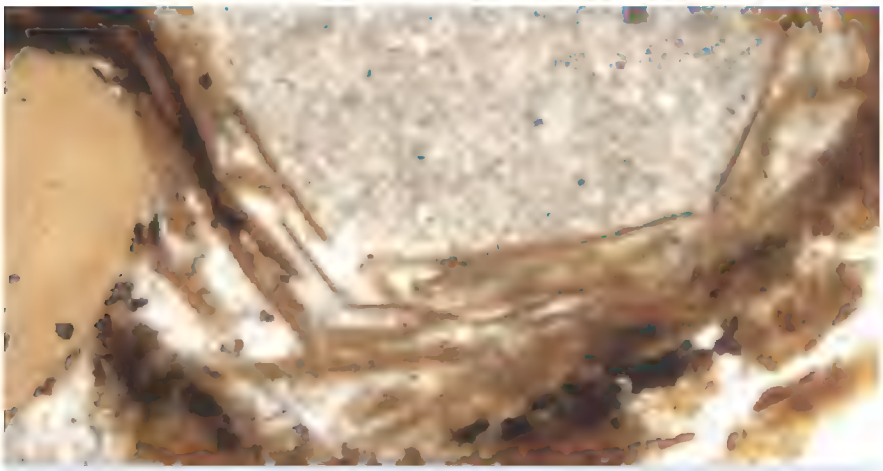


Fóssil de peixe em calcário cinza
Preservação de tecidos moles pode ser considerada rara

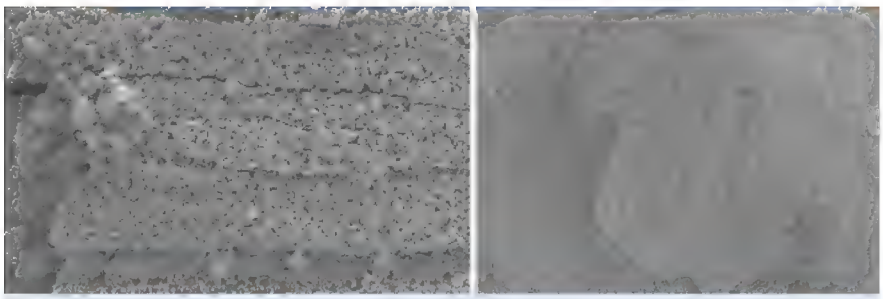
po *Nature*, no artigo "Deciphering pyritization-kerogenization gradient for fish soft-tissue preservation".

Os estudos foram realizados no IGc da USP utilizando-se amostras da coleção de Paleontologia do Instituto. "Selecionamos exemplares que continham os tecidos moles preservados em 3D e os analisamos por meio de microscopia eletrônica e análises geoquímicas", descreve Osés. Segundo ele, um fóssil geralmente possui suas partes duras preservadas e os tecidos moles preservados podem ser considerados raros. "A espécie estudada vem da unidade geológica Membro Crato, que pertence à Formação Santana. A região, que engloba os estados de Pernambuco, Piauí e Ceará, abrigou um grande lago ou diversos lagos", conta o geólogo.

"Todas as constatações de nossa pesquisa poderão servir de base para outros estudos geológicos que venham a identificar tecidos moles em fósseis."



Escamas (placas alongadas) da pele intercaladas com tecido (material escuro)



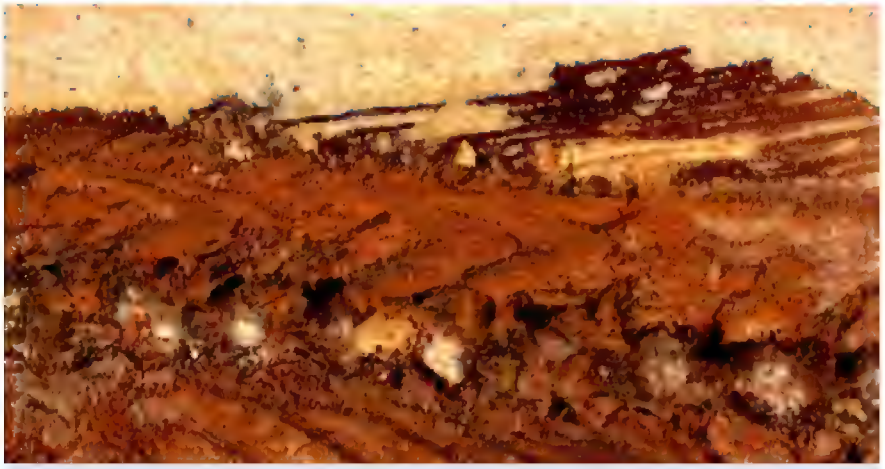
Possível núcleo de célula muscular de peixe (centro da imagem à esquerda) e tecido do olho de peixe preservado

As análises, além de revelar os processos pelos quais os tecidos foram preservados (olhos, fibras e membranas das células musculares), permitem aos geólogos estimarem como era o ambiente à época da fossilização. "Este estudo nos possibilita aplicar o modelo encontrado em outro período mais antigo, que é o "Ediacarano", ocorrido há cerca de 540 milhões de anos (*sic*), na China, no contexto preservacional dos peixes da Chapada do Araripe", avalia o geólogo.

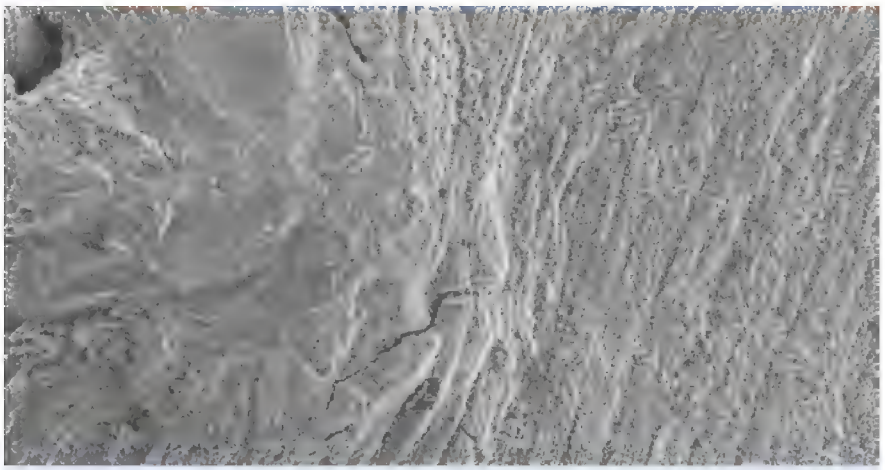
Piritização e querogenização

Osés explica que o processo de piritização acontece quando as bactérias redutoras de sulfato que decompõem o fóssil precipitam um mineral chamado pirita. "Esta precipitação do mineral permitiu que, há milhões de anos, os tecidos moles fossem substituídos e replicados em três dimensões", explica, ressaltando que, pelo que ele tem conhecimento, é a primeira vez que este processo é identificado em tecidos moles de um fóssil de vertebrado

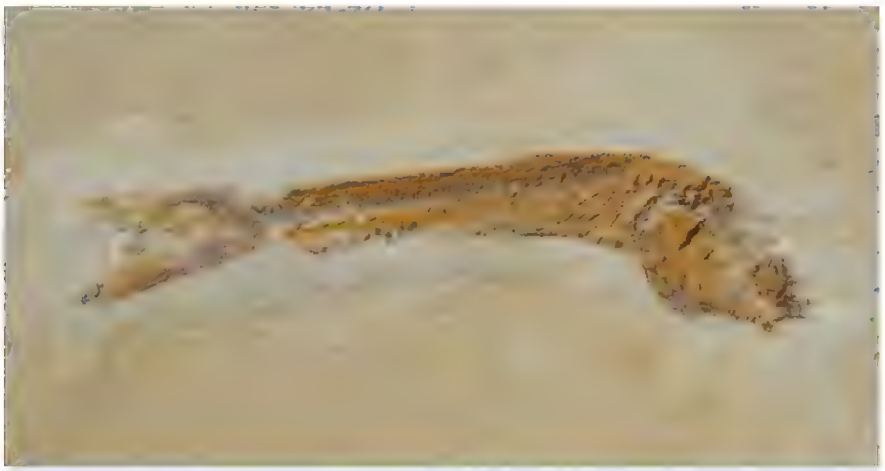
O geólogo descreve que o processo de querogenização resulta da ação de bactérias metanogênicas (que eliminam gás metano). Comum na preservação de estruturas vegetais, este processo acontece quando, na ausência de Oxigênio, as bactérias formam o querogênio – formado por partes insolúveis de matéria orgânica, composta por proteínas, lipídeos e carboidratos dos seres vivos. "Daí forma-se um Carbono estável que será inalterado ao longo de milhões de anos", des-



Miômeros (conjunto de fibras musculares) no centro da imagem, com nadadeira acima e coluna vertebral abaixo



Fibras musculares (estruturas alongadas dispostas em diagonal) e tendões piritizados (centro da imagem)



Fóssil de *Dastilbr elongatus* em calcário bege

taca. "Além disso, o querogênio transforma-se em petróleo, gás natural ou grafite", acrescenta. Segundo Osés, a querogenização gera uma fidelidade inferior em relação à piritização.

Os estudos permitem ainda outras constatações. Uma delas, segundo o geólogo, é a de que os fósseis piritizados foram formados em porção mais rasa do sedimento, pois foram depositados em uma taxa de sedimentação mais lenta. Já os fósseis querogenizados se formaram em partes mais fundas do substrato, já que foram sedimentados de forma mais rápida. "Todas as constatações de nossa pesquisa poderão servir de base para outros estudos geológicos que venham a identificar tecidos moles em fósseis", afirma o pesquisador.

O artigo veiculado na revista *Scientific Reports* tem como base a dissertação de mestrado de Osés, *Tafonomia de grupos fósseis do Membro Crato (Formação Santana, Bacia do Araripe, Eocretáceo, NE do Brasil): implicações geobiológicas, paleoecológicas e paleoambientais*, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Geoquímica e Geotectônica do IGc, apresentada em 2016 e que teve a orientação do professor Setembrino Petri, do IGc, em colaboração com a professora Mírian Pacheco, da UFSCar, campus Sorocaba.

Além de Osés, participaram das pesquisas e assinam o artigo outros colaboradores. O trabalho foi desenvolvido em colaboração com diversos laboratórios brasileiros – LNLS, LNNano, LaPTec (Unesp), LEM (Instituto de Química da USP) – e teve o apoio financeiro da Fapesp e do CNPq, que concedeu a bolsa de mestrado de Gabriel Osés.

Mais informações:
Gabriel Osés pelo e-mail gabriel.ladeiraoses@gmail.com

As observações seguintes valem também para a Notícia anterior, que versou sobre o mesmo tema.

Realmente, não deixa de ser impressionante a preservação desses constituintes orgânicos piritizados ou querogenizados, conforme exposto na notícia em tela. Certamente, esses devem ter sido processos químicos que ocorreram após sepultamento rápido dos "Dastilbe crandalli" cujos fósseis foram objeto de estudo, sem o que a própria preservação de uma quantidade sabidamente enorme, aos milhões, verdadeiros cardumes desses seres, não teria sido possível. Daí, mencionar-se que a fossilização tivesse ocorrido em ambiente lacustre, à medida que fossem sendo depositados em uma taxa de sedimentação mais lenta ou mais rápida, é algo não consistente com a realidade observada!

Certamente, da mesma forma que no caso da abundante fauna edicária, "todas as constatações ... poderão servir de base para outros estudos geológicos que venham a identificar tecidos moles em fósseis". Nossa opinião, como observadores da realidade em questão, é que aparentemente o que deve ser questionado é o modelo uniformista da formação desses fósseis de forma diacrônica, ao invés da sua formação catastrofista de forma sincrônica, como tem sido alertado por numerosos estudos sob a óptica de um modelo alternativo ao usualmente adotado pelo "establishment" evolucionista.

FÓSSIL DE COGUMELO MAIS ANTIGO DO MUNDO É ACHADO NO BRASIL

FUNGO DE 115 MILHÕES DE ANOS ENCONTRADO EM SÍTIO PALEONTOLÓGICO NO NORDESTE PODE AJUDAR NO ESTUDO DA TRANSIÇÃO DAS PLANTAS DA ÁGUA PARA TERRA

Este artigo, de autoria de Rodrigo de Oliveira Andrade, foi publicado na Edição Online da Revista "PESQUISA FAPESP" de 3 de julho de 2017, e foi transcrito por ser de interesse de nossos leitores, por se tratar de um tema relacionado com a suposta evolução dos seres marinhos para a terra firme.

O fóssil de um pequeno cogumelo foi capaz de resistir à ação de milhões de anos (*sic*) até ser encontrado por pesquisadores norte-americanos na bacia do Araripe, depósito de rochas formadas por sedimentos localizado na divisa dos estados do Ceará, Piauí e Pernambuco. A descoberta se deu ao acaso, enquanto o paleontólogo Sam Heads, do Instituto de Pesquisa em História Natural da Universidade de Illinois, Estados Unidos, digitalizava uma coleção de fósseis encontrados nessa região do Brasil, conhecida por ser uma das poucas no mundo a abrigar uma grande variedade de fósseis muito bem preservados de organismos pré-históricos. Até onde se sabe, esse é o fóssil de cogumelo mais antigo do mundo, o

Fóssil de cogumelo mais antigo do mundo, o primeiro do período Cretáceo, com 115 milhões de anos

primeiro do período Cretáceo, com 115 milhões de anos (*sic*). Antes dele, o mais antigo havia sido encontrado em âmbar - resina fossilizada de árvores - no Sudeste asiático, datado com cerca de 99 milhões de anos (*sic*).

Para a paleontóloga Mírian Pacheco, do Departamento de Biologia da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), *campus* de Sorocaba, que não participou da pesquisa, é surpreendente um cogumelo conseguir resistir à ação do tempo dessa maneira. "Esses fungos são formas de vida efêmeras e de baixo potencial de fossilização, preservando-se apenas em condições excepcionais, como as verificadas na bacia do Araripe", diz ela (Ver *PESQUISA FAPESP nº 255*).

"Trata-se de um achado raro e muito importante para a reconstituição paleoambiental." O fungo foi batizado de *Gondwanagaricites magnificus* pelos pesquisadores norte-americanos, que estimam que o cogumelo tenha habitado o Nordeste brasileiro no contexto do Gondwana, o supercontinente formado há cerca de 200 milhões de anos (*sic*) e que agrupava América do Sul, África, Madagascar, Índia, Oceania e a Antártida (Ver mapa apresentado na notícia "Répteis da Cizânia"). O fungo tem cerca de 5 centímetros de altura e cor marrom alaranjada.

A hipótese da equipe de Sam Heads é que o cogumelo deve ter caído em um rio e sido levado a uma lagoa salina, onde foi envolto por camadas estratificadas de água salgada até ser coberto por sedimentos finos. Com o tempo, o organismo foi mineralizado, e seus tecidos aos poucos substituídos por pirita, mineral composto basicamente por ferro e enxofre, conforme descreveram em um artigo publicado na revista *PLOS ONE* no dia 7 de junho. No entanto, análises mais rigorosas da composição química e mineral do fóssil ainda são necessárias para validar essa hipótese. Seja como for, destaca o geólogo Gabriel Osés, do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais da UFSCar, *campus* São Carlos, o achado amplia as perspectivas de pesquisas sobre a forma como esses fósseis se preservam. "O estudo contribui para calibrar a evolução das relações de parentescos ente os fungos ao longo do tempo geológico", afirma.

Os fungos estão entre os organismos mais diversos deste planeta e apresentam um papel chave na biosfera e, consequentemente, fazem parte dos processos que explicam as origens da diversificação biológica entre organismos macroscópicos. Eles são capazes de decompor a matéria orgânica, participando ativamente na ciclagem de nutrientes, crucial na estrutura dos ecossistemas. As evidências científicas coletadas e analisadas até agora sugerem que, ecologicamente, os fungos tenham tido um papel muito importante no estabelecimento e na diversificação das plantas em ambientes terrestres. Desse modo, é possível que o fóssil apresentado no estudo na *PLOS ONE* ajude a explicar como se deu a transição das plantas do ambiente aquático para o terrestre, ainda que esses organismos pertençam a reinos distintos.

Referência

HEADS, Sam W. *et al.* "The oldest fossil mushroom". *PLOS ONE*. 7 jun. 2017.

Mais uma interessante surpresa proveniente da Chapada do Araripe com suas "condições excepcionais" de fossilização! Certamente continuam sendo necessárias análises mais rigorosas para validar tanto esta hipótese quanto muitas outras feitas no modelo evolutivo da vida para ajudar a compreensão de como teria ocorrido a transição das plantas do ambiente aquático para o terrestre.

Novamente, à semelhança do que foi suposto na Notícia publicada neste número 96 da Revista Criacionista sobre o fóssil de Nodossauro que foi descoberto em Alberta, Canadá, surge a mesma suposição para a explicação da fossilização deste cogumelo – queda em um rio e transporte para uma bacia de sedimentação. Esta pressuposição decorre do fato de ter sido aceita para a composição da chamada "coluna geológica" a sedimentação em ambientes tranquilos, necessária para a concepção de formação de camadas sedimentares sucessivas ao longo de longos intervalos de tempo, isto é, uma formação diacrônica das rochas sedimentares.

Recordemos que no artigo anterior foi dado como certo que "a região, que engloba os estados de Pernambuco, Piauí e Ceará, abrigou um grande lago ou diversos lagos", *isto é, a moldura conceitual evolucionista impõe a necessidade dessas formações lacustres para poder justificar o fato da fossilização diacrônica nas condições pressupostas de de-*

posição hidrostática dos sedimentos, embora não existam evidências geológicas para confirmar a existência desse lagos.

O modelo catastrófico diluvialista com sedimentações sincrônicas é uma alternativa válida para a explicação dessas fossilizações na Bacia do Araripe.

Entretanto, pode-se verificar que cada vez mais as aparentes dificuldades inerentes à adoção generalizada do modelo evolutivo uniformista estão tendendo a invalidar esse modelo e forçar sua substituição pelo modelo alternativo catastrofista! A Ciência se ocupará para corrigir o erro?

SERIA O *HOMO SAPIENS* MAIS ANTIGO DO QUE SE PENSAVA?

TERIA O *HOMO SAPIENS* SURGIDO NA TERRA 100 MIL ANOS ANTES DO QUE SE PENSAVA?

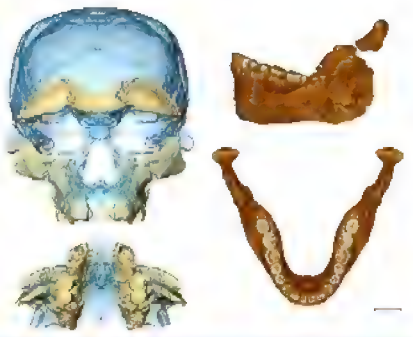
O professor Walter Neves explica a polêmica produzida a partir de artigos científicos publicados na revista *Nature*

O "Jornal da USP" de 12 de junho de 2017 publicou breve notícia sobre descobertas antropológicas no Marrocos que aparentemente confirmam para o "Homo sapiens" uma idade muito maior do que a que lhe tem sido atribuída no contexto da suposta evolução humana. Transcrevemos essa notícia para que nossos leitores possam acompanhar a saga da datação de supostos fósseis humanos.

Na última quinta-feira (8 de junho de 2017), a renomada revista científica *Nature* trouxe dois artigos sobre descobertas na evolução que remontam à história do surgimento do homem moderno. Novas análises de um fóssil encontrado no Marrocos demonstram que o *Homo sapiens* teria surgido pelo menos 100 mil anos antes do que era pensado desde 1990.

A nova descoberta faz com que evidências encontradas em sítios arqueológicos da Etiópia – que sugeriam que o homem moderno havia surgido há cerca de 200 mil anos – sejam revistas e prolongadas para 300 mil anos atrás.

Em entrevista à Rádio USP, o professor Walter Neves, coordenador do Laboratório de Estudos Evolutivos Humanos do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, garante que não estamos diante de nenhuma revolução da história humana.



À direita, a mandíbula que demonstrou o surgimento do *Homo sapiens* 100 mil anos antes do que era esperado.

À esquerda, crânio do *Homo sapiens* de Jebel Irhoud remontado com o auxílio de ferramentas 3D

Segundo ele, esses fósseis encontrados no Marrocos são conhecidos desde os anos 1960, mas careciam de uma datação mais exata. Não se podia afirmar a que espécies pertenciam, pois apresentavam características do *Homo sapiens* mas também as de uma espécie anterior, o *Homo heidelbergensis*.

O cientista explica que os crânios de *Homo sapiens* mais antigos datam de 200 mil anos atrás (*sic*) e que foram encontrados na Etiópia. Faltava, no entanto, a ligação entre os *Homo heidelbergensis* e os *Homo sapiens*. De modo que os fósseis encontrados agora no Marrocos, de cerca de 350 mil anos (*sic*), se encaixam na transição evolutiva entre os *heidelbergensis* e os *sapiens*.

"Então, a gente pode dizer que esses fósseis estão no lugar certo, com a morfologia certa e com a datação certa para servir de in-

termediários entre aquelas duas espécies", diz o professor.

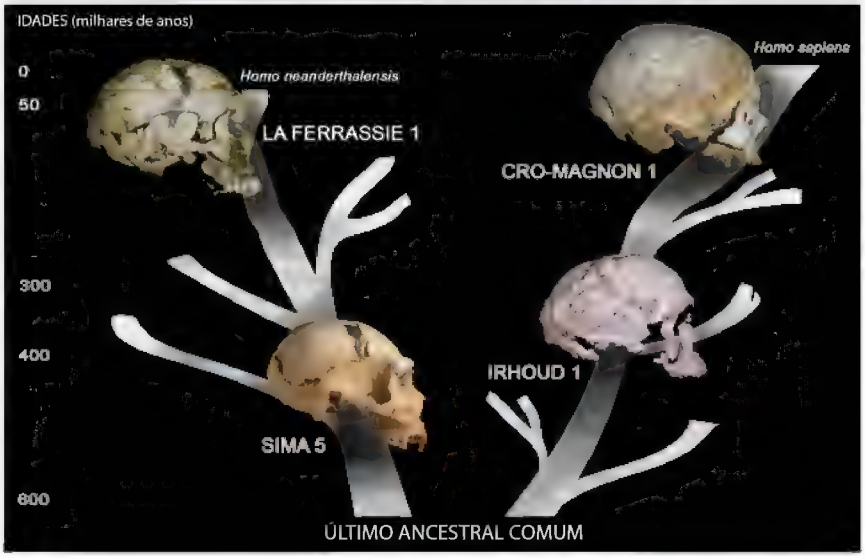
Trata-se de um grande avanço, mas não se pode confundir essa descoberta a ponto de dizer que esses fósseis são os primeiros representantes da nossa espécie. "É uma descoberta de grande relevância, que está sendo vendida na mídia como se o *Homo sapiens* datasse de 350 mil anos (*sic*), mas isso não é verdade."

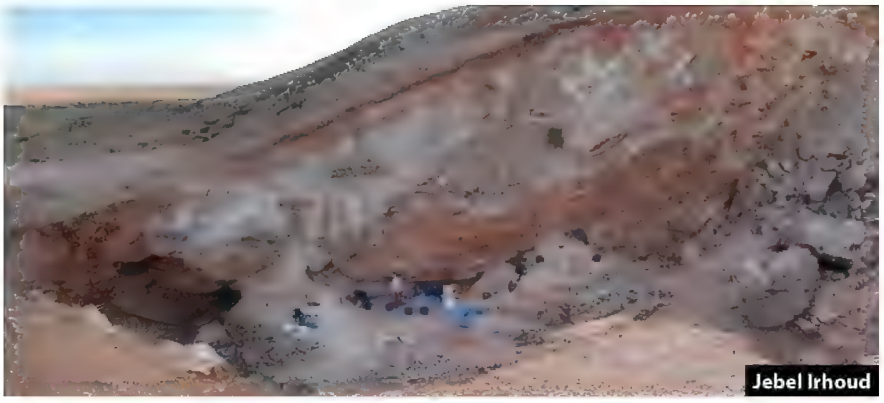
A propósito dessa notícia veiculada pelo "Jornal da USP", cujo último parágrafo certamente cria um clima de "suspense", apresentamos a nossos leitores as informações adicionais seguintes, retiradas da reportagem "Scientists discover the oldest Homo sapiens fossils at Jebel Irhoud, Morocco" acessada em (https://arqueologiaeprehistoria.com/2017/06/07/cientistas-descobrem-os-mais-antigos-fosseis-de-homo-sapiens-em-jebel-irhoud-marrocos/):

"Anteriormente, os fósseis de *Homo sapiens* mais datados eram conhecidos do site de Omo Kibish na Etiópia, datado de 195 mil anos atrás. Em Herto, também na Etiópia, um fóssil de *Homo sapiens* é datado de 160 mil anos atrás. Até agora, a maioria dos pesquisadores acreditava que todos os seres humanos que vivem hoje desceram de uma população que vivia na África Oriental há cerca de 200 mil anos. Nós costumávamos pensar que havia um berço da humanidade há 200 mil anos atrás no leste da África, mas nossos novos dados revelam que o *Homo sapiens* se espalhou por todo o continente africano há cerca de 300 mil anos. Muito antes da dispersão "fora da África" *(Out of Africa)* de *Homo sapiens*, houve dispersão na África, diz o paleontrotropólogo Jean-Jacques Hublin."

Localização dos achados fósseis mencionados na Notícia

Tentativa de correlacionar crânios fósseis e supostas idades




Jebel Irhoud

A tese de que a humanidade teria surgido na África, de onde se dispersou pelos demais continentes, designada em Inglês "Out of Africa", é questionada nesta Notícia.

Sem dúvida, continua a "evolução" do modelo evolutivo proposto para as origens dos supostos ancestrais humanos!

CIÊNCIA E SUAS CONTROVÉRSIAS

O "Jornal da USP" de 1º de junho de 2017 publicou este artigo bastante sucinto, de autoria do Prof. Dr. Hernan Chaimovich, Professor Emérito do Instituto de Química da USP, sobre a controvertida questão da validade da Homeopatia.

Esse assunto já foi tratado em números anteriores da Folha/Revista Criacionista e julgamos ser de interesse de nossos leitores acompanhar novas manifestações sobre o tema.

Hernan Chaimovich, Professor Emérito do Instituto de Química da USP

É evidente, até pelo acompanhamento das edições recentes do "Jornal da USP", que o assunto *Homeopatia* é controverso. A palavra "controvérsia" vem do latim *controversia* ("movimento oposto, discussão entre dois antagonistas, ponto de um litígio, processo"), composta das raízes: *contra* ("enfrentamento"), *versus* (de *vertere*, "dar voltas") e *ia* ("qualidade").

Um dos significados do termo controvérsia, que certamente se aplica ao material publicado, é "um desacordo público com dois lados abertamente debatendo". Por enquanto, tudo bem. Estamos debatendo publicamente e certamente há pelo menos dois lados neste desacordo. A pergunta que se coloca é: por que a Homeopatia vem sendo tema controverso há tanto tempo e, também, como uma controvérsia aparentemente inserida em parte numa única comunidade, a comunidade dos cientistas, pode subsistir há mais de um século. Adicionalmente, deveria se perguntar como um tema aparentemente científico desperta tantas paixões.

Uma das controvérsias interessantes da segunda metade do século 20 se referia à origem da força motriz que explicava a síntese do composto central nas biotransformações de energia numa organela intracelular, a mitocôndria, ou na membrana dos seres vivos sem núcleo.

Posso afirmar que esta controvérsia despertou paixões e que cientistas, durante quase uma década, se tornaram aliados ou inimigos. Muitos cientistas repetiram experimentos e/ou revisaram teorias, e aí surgiu o consenso de que somente uma das interpretações podia explicar todos os dados. Até que dados experimentais demonstrem que a Teoria Quimiosmótica está errada, essa será a explicação aceita pela comunidade. O impacto desta teoria se estende desde a medicina até a agricultura e continua fornecendo aplicações e/ou formas de ver a natureza.

Controvérsias existem em todas as áreas das Ciências, assim chamadas, "duras". Em todos os casos conhecidos, a controvérsia é ultrapassada, pois, se a ideia controversa tem alguma importância, uma porção significativa da comunidade científica, muitas vezes conservadora, olha para essa ideia e tenta derrubá-la. Se a nova ideia é derrubada, ou se não pode ser derrubada, a controvérsia acaba.

Os membros da comunidade científica estão sempre prontos para criticar ideias incomuns. Somente quando teorias são consensualmente aceitas ou derrubadas, ou experimentos são reproduzíveis, ou não, a comunidade global dos cientistas chega a acordos. Estes acordos não são "verdades". São consensos, que duram enquanto não são derrubados ou incorporados numa teoria mais geral. A Homeopatia, portanto, constitui uma controvérsia muito particular que parece não ter fim.

Um dos princípios basilares da Homeopatia é a existência de uma força, que ninguém conseguiu demonstrar, que determinaria, por exemplo, que moléculas deixassem a sua assinatura depois de desaparecer de um solvente. Esse solvente particular é a água.

Não existe nenhuma dúvida de que a vida, como a conhecemos na Terra, depende do fato de que a água é um solvente muito particular. Tanto é assim que moléculas de água podem até formar cadeias quirais quando associadas a material biológico (DOI: 10.1021/acscentsci.7b00100, 2017). As interessantes propriedades da água não incluem "memória". Nenhum experimento sobre "memória" da água foi repetido por muitos cientistas e essa teoria somente foi aceita pela comunidade já convencida de que a Homeopatia funciona

ou que as bases da Homeopatia são científicas.

O método científico rejeita argumentos de poder. Contudo, é necessário adicionar que distintos países como Austrália, Rússia ou Estados Unidos aprovaram medidas de saúde pública exigindo a informação, na caixa que os contêm e na bula, de que os produtos homeopáticos não têm seus resultados respaldados em conhecimento científico. Essas medidas, em geral, apoiam-se em relatórios consensuais das comunidades científicas nacionais.

Existem, portanto, dificuldades essencialmente intransponíveis para resolver esta controvérsia, pois a discussão não se trava em torno da procura de consensos através de experimentos ou discussão de teorias, mas, pelo contrário, entre os convencidos que, por exemplo, a água tem "memória" e uma enorme maioria da comunidade científica, da qual eu participo, que não consegue desenhar experimentos ou teoria que confirmem esse fato. Os poucos artigos científicos publicados em revistas não homeopáticas que dizem "provar" esse tipo de fenômeno, ou não têm nenhuma visibilidade ou são acompanhados por ampla variedade de experiências que demonstram o contrário.

Não obstante, continua a celeuma, apesar de, em alguns casos, até medidas legais contrárias à Homeopatia tenham sido tomadas, como noticiado com ironia pela imprensa britânica:

"Alguns sistemas de saúde pública que apoiavam a Homeopatia estão revendo suas posições. O Reino Unido, com forte apoio da coroa para esta terapia, cogita até mesmo proibir seus médicos de receitá-la. Mas, na verdade, as provas estão disponíveis há muito tempo. O debate foi concluído há uma década pela mais prestigiada revista científica, *The Lancet*, que, em um editorial de 2005, intitulado ***O Fim da Homeopatia***, propôs o fim dos estudos e parar de perder tempo e dinheiro tentando mostrar os efeitos de uma terapia que não havia conseguido fazê-lo em dois séculos de história. *Quanto mais se diluem as provas em favor da homeopatia, maior parece sua popularidade*, ironiza o editorial.

PESQUISADOR ENCONTRA RELAÇÃO ENTRE CARACTERES CHINESES E TEXTO BÍBLICO

O periódico eletrônico "Notícias Adventistas On Line" de 10 de junho de 2017 publicou a notícia transcrita a seguir, de autoria do jornalista Jefferson Paradello, com o título acima, com a entrevista do Dr. Chan Kei Thong, cristão chinês criacionista que tem viajado pelo mundo ocidental demonstrando que os caracteres chineses antigos e a própria história da China Imperial indicam o conhecimento das verdades bíblicas pelo povo chinês há milênios.

Thong exibe seu livro (à esquerda) e uma versão em Mangá, destinada ao público infantil

O Deus descrito pela Bíblia é o mesmo que os antigos chineses adoravam no início de sua civilização. Foi o que concluiu o doutor Chan Kei Thong, um cristão que construiu sua carreira na área de liderança, mas dedicou sete anos para pesquisar os registros históricos chineses que o levaram a este resultado. Seu livro, intitulado *Faith of Our Fathers: Finding God in Ancient China* ("Fé de Nossos Pais: Encontrando Deus na China Antiga" – ainda sem tradução para o Português), detalha ainda como os significados das palavras nos caracteres chineses trazem referências a situações e lugares encontrados no livro sagrado do cristianismo.

(Sobre o tema, a Sociedade Criacionista Brasileira (SBC) publicou a obra "Descoberta do Gênesis na Língua Chinesa", escrito pelo reverendo C. H. Kang e pela doutora Ethel R. Nelson).

Nascido em Singapura, Thong ajudou a fundar a *Leadership Development International* (LDI), da qual esteve à frente como diretor executivo a fim de torná-la um dos mais influentes sistemas de educação internacional, com sete escolas na China e uma no Oriente Médio, empregando mais de 800 pessoas e obtendo um faturamento anual de mais de 35 milhões de dólares. Hoje, leciona no programa de mestrado em Liderança da *Trinity Western University*, no Canadá, e dedica o restante de seu tempo para "mentorear" líderes na China e Oriente Médio.

Nesta entrevista, concedida à Agência Adventista Sul-Americana de Notícias durante sua primeira visita ao Brasil, ele discorre sobre algumas das evidências que encontrou e como ajudam a comprovar a existência de Deus e a confiabilidade do texto bíblico.

Como surgiu seu interesse em pesquisar esse assunto?

Cresci em um tradicional lar chinês. Quando me tornei cristão, aos 19 anos, pensei que tinha me afastado da cultura chinesa, porque a maioria dos chineses vê a fé cristã como uma religião ocidental. Foi bem doloroso. Minha família e meus amigos chineses pensavam que eu era menos chinês. Mas aceitei isso como um preço que tinha que pagar por conhecer a Jesus Cristo pessoalmente. Então, fui trabalhar na China, e morei lá por mais de 20 anos. E pouco a pouco descobri que, na verdade, os antigos chineses adoravam o Deus verdadeiro, e é por essa razão que fui atrás disso. E agora percebo que, por ter me tornado cristão, estou voltando ao cerne das minhas raízes ancestrais.

E como o senhor encontrou a relação entre a Bíblia e os caracteres chineses?

Penso que o que mais me impressionou foi o "Altar do Céu", em Pequim. Esse é o sistema de sacrifício imperial. A tradução oficial seria "Templo do Céu", mas na verdade, o verdadeiro significado é Altar do Céu. É um dos mais belos exemplos da arquitetura da China. Todos os turistas vão lá para ver porque este é um dos lugares que devem ser visitados. A princípio, eu não ia lá porque não gostava de ir a templos. Como cristão, não gosto de ídolos, mas tinha amigos que vinham me visitar e queriam vê-lo, e eu ia com eles. Estava lá e percebi: "Espere. Não há ídolos nesse chamado Templo do Céu." Apenas vi a placa para Deus.

Então comecei a investigar: "Olha só, eles descrevem esse deus como um deus pessoal. Ele é amor, todo-poderoso, tudo sabe, imutável (isso significa que ele não muda), é eterno." E a coisa boa é que naquela época todos os antigos clássicos chineses estavam digitalizados e por meio de uma simples busca

nos arquivos em PDF encontrei todas as vezes em que falam sobre esse deus, e descobri que há características suas que são as mesmas de *Yaweh* na Bíblia. Portanto, me aprofundei, e busquei em outras áreas. Mas foi assim que comecei, a partir do Templo do Céu.

Quanto tempo foi necessário para fazer toda a pesquisa?

Sete anos. Foi uma jornada. Quando comecei, não tinha em mente publicar um livro. Foi um interesse, como disse antes, por me sentir muito mal por ter deixado a minha cultura chinesa. Então, quando comecei a descobrir essas coisas me dei conta de que isso era de fato, parte da cultura chinesa, e comecei a pesquisar, e me levou sete anos.

Quais foram os principais resultados que o senhor obteve?

A principal conclusão é que os antigos chineses, e estou falando em seu cerne, não as coisas no entremeio, mas em seu princípio, em seu cerne, os antigos chineses adoravam o Deus da Bíblia. Eles O conheciam como um Deus pessoal, que está intimamente interessado em nós, com quem podemos ter um relacionamento, e que o perdão dos pecados está embutido na cultura chinesa.

E essa visão é aceita ou reconhecida na China?

Não. A maioria das pessoas não sabe disso, por isso decidi escrever o livro. Eu não fiquei com essa informação apenas para mim, pois queria que todo chinês soubesse. Como disse, a China tem alguns milhares de anos de história. É como uma cebola, tem muitas camadas, então, se você tira apenas metade, você se depara com Confúcio, e muitas pessoas pensam em Confúcio como representante da cultura chinesa. Sim, se você olhar para 2.500 anos atrás, mas antes disso você tem 4, 5 mil anos de história chinesa, então o que eu escrevo é de 2 mil anos antes de Confúcio, que é o cerne.

Hoje em dia, a maioria dos chineses não sabe disso, eles não têm noção dessas coisas que descobri, mas quando mostro para eles, eles ficam muito contentes. Acredito que há mais pesquisas sendo feitas.

E hoje o senhor está tentando mostrar essa realidade a eles.

Sim. É o que estou fazendo.

De que maneira essas evidências ajudam a comprovar a veracidade do texto bíblico e da existência literal da criação do mundo descrita por ela?

Penso que isso é um resultado secundário, mas acredito ser tão importante quanto, porque agora com as teorias evolucionistas, muitas pessoas pensam que a Bíblia não é verdadeira. Isso é muito prejudicial! Imagine se é dito a um jovem que o mundo surgiu através da Evolução e não da Criação, e nas primeiras páginas da Bíblia fala sobre a Criação. Se a pessoa rejeita a Criação, rejeita toda a Bíblia. Você não pode continuar e acreditar nesse livro, se você não acha que isso é verdade, desde o princípio. Esses registros chineses são independentes da Bíblia, mas da mesma época, ou até mesmo de antes da Bíblia ser escrita, e isso mostra que os antigos chineses sabiam e registraram os relatos que estão na Bíblia. Isso cria um material de apoio independente para a confiabilidade e autenticidade dela.

E qual era a relação dos chineses com o estudo das estrelas e como isso está ligado a episódios encontrados na Bíblia?

Os chineses são muito comprometidos com o estudo das estrelas para obter informações. Não é astrologia. Não dizem que as estrelas controlam nossa vida, nossa sorte, e certamente não é sobre indivíduos específicos, mas os chineses entenderam que o Deus que colocou as estrelas no espaço também pode nos dar mensagens importantes, para todo o mundo, não só sobre uma pessoa. Isso é o principal a ser lembrado: os antigos chineses acreditavam que Deus podia mostrar-lhes grandes eventos.

Da mesma forma como você pode estudar as pessoas, e é isso o que diz o texto chinês, se você estuda as pessoas, você aprende como pode governá-las. Então, descobri dois eventos astronômicos relacionados a Jesus. Por meio da Bíblia sabemos que os magos foram guiados por uma estrela até Jerusalém. Eles eram de uma região ao leste de Israel, talvez da Babilônia ou Pérsia. O fuso horário entre Israel e a China, de sua capital, é umas 4, 5 horas de diferença. Da Babilônia, talvez umas 2 horas de diferença da China. Se os reis magos viram a estrela, será que os chineses a viram? Essa seria a pergunta mais óbvia. Sim, de fato, eles registraram que em cerca

de 5 a.C. houve uma estrela que brilhou fortemente por 70 dias.

Esse registro é bem interessante, mas o que é mais interessante é como interpretaram esse evento – e isso tudo está registrado na história chinesa. Isso não é novo, foi há 2 mil anos. Eles disseram que essa estrela representava o começo de uma nova era, que essa estrela representava sacrifício. Não seria essa uma boa descrição para Jesus? Ele veio para dar início a uma nova era, e para se sacrificar pela humanidade. Essa é a estrela do oriente. Os registros chineses ainda mostram que houve uma outra grande estrela 13 meses depois, e essa foi a estrela de Belém. Quando os magos ficaram sem saber para onde ir, foram para o rei Herodes, pois era o mais lógico a se fazer, pois quando viram a estrela do oriente sabiam que era sobre o nascimento do novo rei. Então foram até o rei Herodes, mas Herodes não sabia de nada. Eles saíram de lá e a estrela apareceu novamente. A distância entre Jerusalém e Belém é de apenas 6 km, e eles o encontraram. A Bíblia nos diz que Herodes matou as crianças na região de Belém com dois anos ou menos. Mas acho que os registros chineses nos dão uma pista. Os registros chineses mostram que há uma diferença de 13 meses entre a primeira e a segunda estrela. Eles levaram todo esse tempo para chegar a Jerusalém.

Temos também um outro evento astronômico que ocorreu no dia da crucifixão, quando Jesus foi crucificado, de 15h às 18h em Jerusalém, e tudo ficou escuro. Ou seja, houve um eclipse solar. Será que os chineses também tiveram esse eclipse, já que eles estão no mesmo continente? A resposta é sim! Trinta e três anos depois da época dessas estrelas que falamos, os chineses registraram um grande eclipse. O imperador ficou com tanto medo que ele disse: "A partir de agora, não mencione a palavra 'santo'".

Mais importante que o registro desse evento foi sua interpretação. Não sabemos como eram tão inteligentes, mas lembre-se que isso é resultado de milhares de anos de sabedoria acumulada. Eles observavam as estrelas todas as noites – 14 pessoas – e registravam tudo por milhares de anos, não por um período curto. Não sabemos como, pois perdemos essa sabedoria, mas eles interpretaram esse evento, o eclipse solar. Eles disseram: "Esse eclipse significa que as pessoas pecaram, e o pecado está em um só homem, e há perdão para todos." Um outro comentarista disse que o homem-Deus morreu, e a palavra usada para "morreu" significa "morte de um rei".

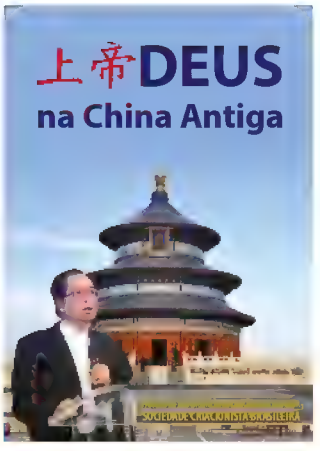
Se eu tivesse que traduzir, eu diria que o homem-Deus, rei, morreu. É difícil achar uma descrição mais precisa para o que aconteceu na cruz, certo? E, novamente, esses foram comentários escrito dois mil anos atrás, antes deles terem qualquer conhecimento sobre a Bíblia.

Onde o senhor encontrou essas evidências? Em documentos históricos?

Em meu livro eu coloco todas as referências. Os eventos astronômicos dos quais falo são registros confiáveis. No reino chinês, todos os imperadores tinham sua história e eventos [registrados], mas os astronômicos eram uma sessão separada, sempre com os registros da história da corte. Isso não foi alterado por ninguém. Antes de tudo, você não pode ir e alterá-lo, pois há várias cópias disso. E outra, qual seria a motivação para mudá-los?

Na atualidade, qual a relevância de resgatar e evidenciar a visão criacionista apresentada pela Bíblia?

Ajuda as pessoas a confiarem e terem fé na confiabilidade da Bíblia. Ela não é apenas um bom livro que ensina valores morais, muito menos um livro de história, mas nos guia e mostra como devemos viver como humanos. Se o relato da Criação não é verdadeiro, então, por que deveríamos acreditar na Bíblia? Os registros chineses nos ajudaram, uma vez que a civilização chinesa é tão antiga quanto o relato bíblico, por isso podemos ter confiança de que a Bíblia é corroborada independentemente pela história chinesa, e, portanto, temos a obrigação de ouvir e obedecê-la, pois ela tem informações precisas.



Embora alguns detalhes referentes ao "eclipse" por ocasião da morte de Cristo possam ser considerados sob outra perspectiva, não deixa de ser interessante a versão apresentada pelo Dr. Thong sobre os registros astronômicos da antiga China.

O Dr. Thong veio ao Brasil por iniciativa do Eng. Gregory Hoo, colaborador da SCB, e esteve fazendo palestras em Belo Horizonte, São Paulo e Brasília. Apresentamos aqui nossos agradecimentos a Gregory Hoo por ter acompanhado o Dr. Thong em Brasília e por ter sido o seu eficiente tradutor.

Em comemoração aos 45 anos da SCB, o Vice-Presidente Rubens Crivellaro, patrocinou a filmagem das apresentações do Dr. Thong em Brasília, estando já disponível o vídeo "Deus na Antiga China" no site www.scb.org.br.

ALIANÇA ENTRE REVISTAS E UNIVERSIDADES

Interessante artigo sobre ética nas pesquisas e publicações de seus resultados foi publicado na Edição 254 de "Pesquisa FAPESP" de junho de 2017, comentando documento que sugere avisar primeiro a instituição e só depois o acusado quando há uma suspeita grave de má conduta.

Segue a transcrição do artigo, que complementa uma série de outros publicados em nosso peródico "Revista Criacionista" sobre Ética na Ciência", que certamente têm despertado interesse de nossos leitores,

Um grupo de pesquisadores e gestores propôs em maio novas diretrizes para coordenar o trabalho de revistas e instituições científicas no enfrentamento de casos de má conduta. O documento traz recomendações que procuram definir os papéis que cabem a universidades e a editores, esboçando um novo conjunto de boas práticas para complementar as regras estabelecidas em 2012 pelo *Committee on Publication Ethics* (*Cope*), fórum internacional de editores que discute problemas ligados à ética na pesquisa.

A proposta foi apresentada para discussão no 5º Congresso Mundial de Integridade Científica, realizado em Amsterdã, Holanda, entre os dias 28 e 31 de maio. Intitulado "Cooperação e ligação entre universidades e editores (Clue)", o documento traz como principal novidade a ideia de criar registros nacionais de escritórios responsáveis por lidar, dentro de cada instituição científica, com investigações de suspeitas de fraudes, falsificações ou plágio e o contato de seus responsáveis.

A recomendação parece uma medida meramente burocrática, mas busca auxiliar os editores numa missão complexa, que é definir quem deve ser procurado para esclarecer indícios de problemas em um *paper* já publi-

cado. Os periódicos costumam acionar em primeiro lugar o próprio autor do artigo científico. Mas há críticas a essa rotina, pois ela dá chance a que o autor mal-intencionado obstrua a investigação que será realizada posteriormente por sua instituição.

O Clue sugere que os periódicos criem regras internas que considerem alertar as instituições, antes de avisar os pesquisadores, ainda que apenas em situações específicas. "Isso só deve acontecer em casos em que a revista tiver fortes suspeitas de fabricação ou falsificação de dados", disse ao site *Retraction Watch* a zoóloga inglesa Elizabeth Wager, que entre 2009 e 2012 foi presidente do Cope. Wager é uma das autoras do "Clue", escrito em parceria com especialistas como Zoë Hammatt, diretora da divisão de educação do "Escritório de Integridade Científica" (ORI), que supervisiona as pesquisas no âmbito do Departamento de Saúde dos Estados Unidos, e Chris Graf, diretor de integridade científica da editora Wiley.

A criação de registros nacionais de escritórios de integridade científica e de seus responsáveis ajudaria os editores a procurar a pessoa certa nesses casos extremos. Segundo o documento, é comum que editores busquem estabelecer um contato informal com as universidades antes de comunicar oficialmente suspeitas relacionadas a um artigo. Ocorre que esse expediente é considerado irregular em alguns países. Nos Estados Unidos, por exemplo, contatos desse tipo precisam ser documentados e as

universidades podem ser processadas se revelarem a terceiros que um de seus pesquisadores está sendo investigado internamente. Uma alternativa aos registros nacionais, segundo Wager, seria exigir que autores informassem os contatos do responsável pelo escritório de integridade científica de sua instituição quando submetessem um artigo para publicação. "Nem seria necessário divulgar esses contatos no artigo, pois eles só seriam utilizados em caso de necessidade", propôs.

Outra sugestão inovadora é que as universidades criem instâncias internas encarregadas de rapidamente responder a perguntas apresentadas por editores e que sejam capazes de avaliar se são confiáveis os resultados de um artigo sobre o qual surgem suspeitas. Essa instância funcionaria de forma independente dos comitês de sindicância que investigam se autores são culpados ou inocentes de má conduta. A ideia busca resolver um descompasso crônico: embora as revistas estejam interessadas prioritariamente em saber se os resultados de um artigo são ou não robustos para decidir se é o caso de retratá-lo, muitas universidades e escritórios de integridade científica estão preparados apenas para determinar se houve má conduta, em longos e caros processos de sindicância. A estrutura proposta no documento busca garantir que erros em pesquisa, cometidos sem intenção ou resultados de negligência, sejam averiguados de forma rápida – sem prejuízo de que se apure em seguida se houve de fato má conduta. "Um sistema desse tipo ajudaria as revistas a verificar logo se há problemas em artigos publicados e a alertar seus leitores", afirmou Elizabeth Wager.

Colaboração

As recomendações do "Clue" começaram a ser formuladas em um evento realizado em Heidelberg, na Alemanha, promovido em julho de 2016 pela "Organização Europeia de Biologia Molecular" (*Embo*), que reuniu editores e dirigentes de universidades para discutir formas de melhorar a colaboração entre instituições científicas e revistas em episódios de má conduta. As recomendações foram publicadas em maio no repositório

de *preprints* "bioRxiv" e logo repercutiram. O biólogo molecular e jornalista científico Leonid Schneider, responsável pelo *blog* "*For Better Science*", afirmou que a criação de uma estrutura para apurar a confiabilidade de uma pesquisa não garante que a instituição promova uma investigação sem viés. Ele citou o caso da farmacologista alemã Kathrin Maedler, que foi acusada de duplicar imagens em artigos científicos e inocentada em uma sindicância feita pela Universidade de Bremen, sob o argumento de que, apesar da manipulação, os resultados da pesquisa estavam corretos e foram confirmados por outros grupos. "Uma instituição estimulada a avaliar a qualidade de um *paper* manipulado pode agir de forma tendenciosa, limitar-se a dizer que os resultados são confiáveis e deixar de pedir a retratação do artigo. Isso já aconteceu antes", afirmou Schneider.

Já o bioengenheiro Nikolai Slavov, professor da Universidade Northwestern, Estados Unidos, sugeriu incorporar às diretrizes do "Clue" uma ideia defendida por ele em 2015 na revista *eLife*: que os editores de periódicos passem a considerar as críticas a artigos recém-publicados feitas por pesquisadores em plataformas *on-line*, um tipo de avaliação por pares realizado depois da divulgação dos *papers* – e exijam dos autores uma resposta pública em no máximo 30 dias, quando alguma falha for apontada.

O documento traz outros tópicos para discussão. Aos editores, recomenda que dados brutos de pesquisa e comentários feitos por revisores sobre manuscritos sejam armazenados por pelo menos 10 anos – nos Estados Unidos, o limite de tempo obrigatório para artigos da área biomédica é de seis anos hoje. Para as universidades, uma recomendação é tornar rotineiro o compartilhamento com editores de periódicos dos relatórios de investigações de casos de má conduta que realizaram. Isso é comum em instituições de vários países, mas não é uma regra.

É interessante a exposição de várias iniciativas de precaução contra a fraude na Ciência, mostrando que muitos pesquisadores se preocupam com a integridade científica e também que há mecanismos de controle em benefício da credibilidade da Ciência. Talvez ainda surja apoio a algum mecanismo de detecção da plausibilidade dos próprios pressupostos básicos naturalistas da Ciência moderna, como o "filtro de Demsky" do movimento do Planejamento Inteligente!!

O ELEMENTO QUÍMICO 117 CONFIRMADO

Transcrevemos a seguir a notícia divulgada pelo Jornal eletrônico "JC e-mail" da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, de 5 de maio de 2014 sobre a confirmação da produção do elemento químico número 117, ainda sem nome oficial, provisoriamente designado "Ununséptio", super-pesado e criado pelo bombardeio de átomos de Cálcio em amostras de Berquélio.

Mais um elemento pesado foi confirmado por experimentos com um colisor de partículas na Alemanha e ocupará sua justa posição como Elemento 117 na Tabela Periódica, dizem físicos daquele país e dos EUA.

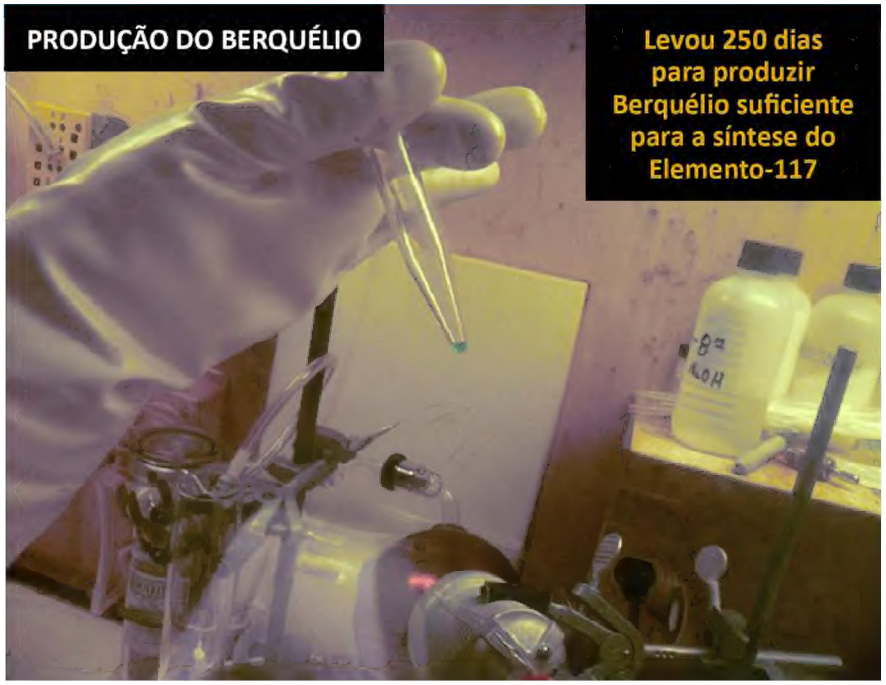
De acordo com o site *Tech Times*, bombardeando amostras de Berquélio radioativo (número atômico 97) com átomos de Cálcio (número atômico 20), pesquisadores criaram átomos com 117 prótons, originando um elemento químico 40% mais pesado que o Chumbo e com meia-vida relativamente longa. O novo elemento aguarda apenas que um nome lhe seja atribuído pela IUPAC (União Internacional de Química Pura e Aplicada, na sigla em inglês).

Os físicos apelidaram temporariamente o novo integrante da Tabela Periódica como "Ununséptio" (Uus), alusão direta ao

numeral 117, que é a soma dos 20 prótons do Cálcio com os 97 do Berquélio, cujo nome é uma homenagem à Universidade da Califórnia em Berkeley. O novíssimo elemento é chamado também Eka-astatínio.

Demorou 18 meses para ser confirmado o Ununséptio, que foi o tempo necessário para os cientistas do Laboratório de Oak Ridge, nos EUA, conseguirem criar a quantidade de Berquélio necessária para ser bombardeada com átomos de Cálcio pelos pesquisadores do "Centro GSI Helmholtz" do Centro para Pesquisas de Íons Pesados, em Darmstadt, na Alemanha.

Só um elemento químico é mais pesado que o Ununséptio: o Ununóctio (Uuo), com número atômico 118, conhecido também como Eka-radônio, que é o elemento de maior massa atômica entre todos, tanto naturais quanto sintéticos.



LOCALIZAÇÃO DO ÁTOMO DE UNISÉPTIO NA TABELA PERIÓDICA

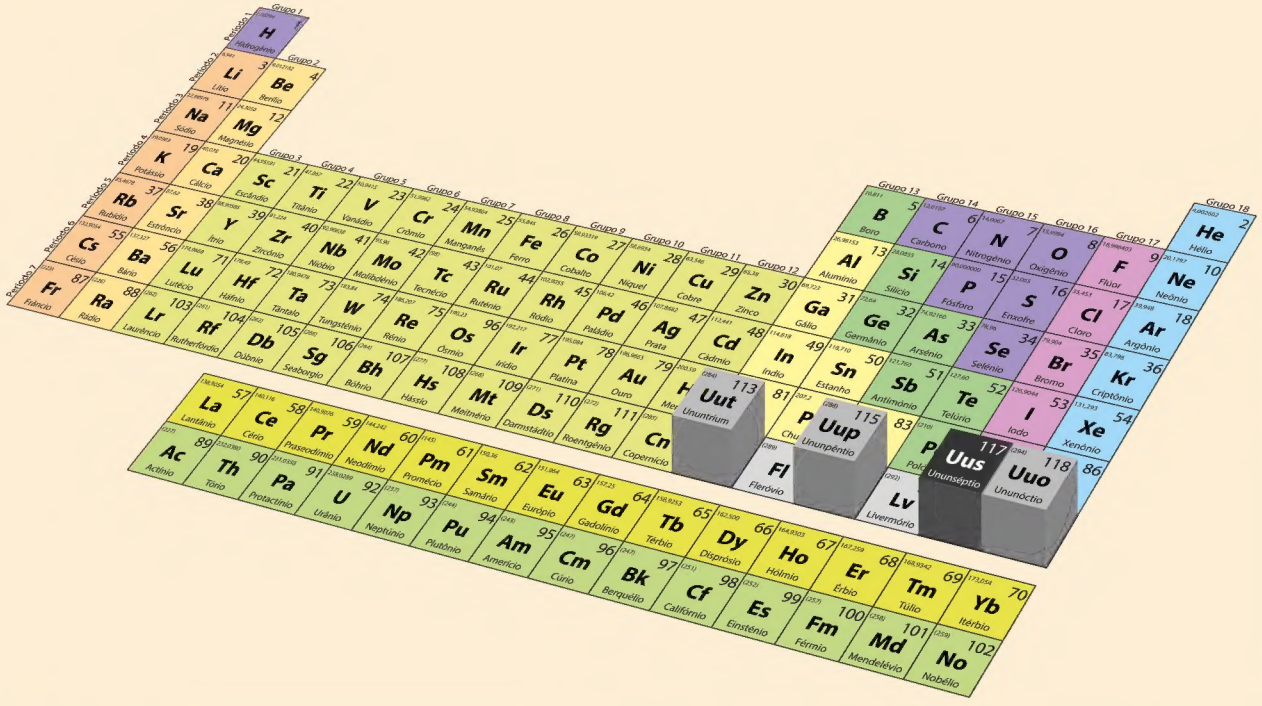
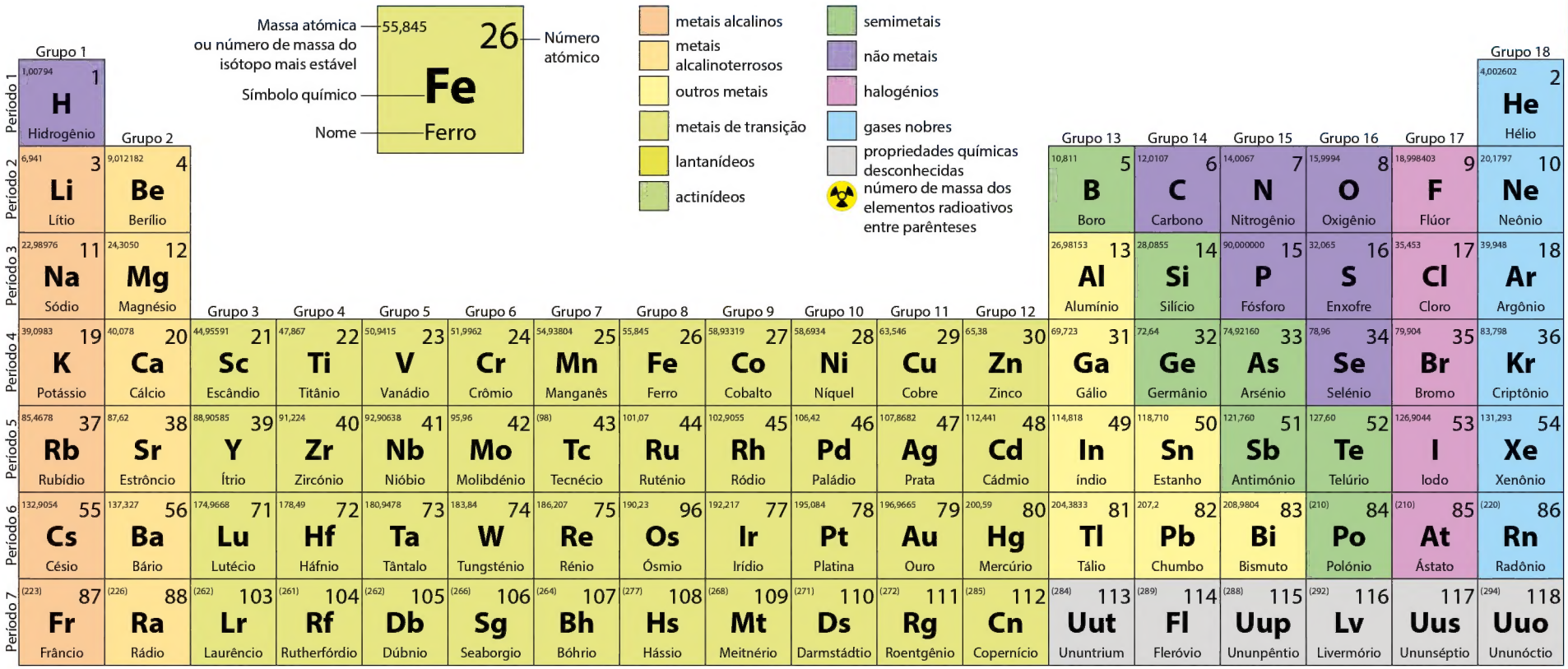


TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS QUÍMICOS



Sociedade Criacionista Brasileira

Caixa Postal 08660
70312-970 – Brasília DF BRASIL
Telefone: (61)3468-3892
Sites: www.scb.org.br e www.criacionismo.org.br
E-mail: scb@scb.org.br

TABELA SINÓTICA DOS LIVROS BÍBLICOS

Da mesma maneira como se manifesta ordem no mundo natural, evidenciando o Deus Criador e uma criação com planejamento, desígnio e propósito, desde a própria constituição dos átomos, também no mundo sobrenatural manifesta-se o amor do Deus Redentor, Seu planejamento, desígnio e propósito para com o ser humano, revelados na Bíblia, desde o início da história.

PERÍODO DO ANTIGO TESTAMENTO

50 1 **Gn** Gênesis	40 2 **Êx** Exodo	27 3 **Lv** Levítico	36 4 **Nm** Números	34 5 **Dt** Deuteronômio
24 6 **Js** Josué	21 7 **Jz** Juizes	4 8 **Rt** Rute	31 9 **ISm** I Samuel	24 10 **IISm** II Samuel	22 11 **IRs** I Reis	25 12 **IIRs** II Reis
20 13 **ICr** I Crônicas	36 14 **IICr** II Crônicas	10 15 **Ed** Esdras	13 16 **Ne** Neemias	10 17 **Et** Ester		
42 18 **Jó** Jó	150 19 **Sl** Salmos	31 20 **Pv** Provérbios	12 21 **Ec** Eclesiastes	8 22 **Ct** Cânticos		
66 23 **Is** Isaías	52 24 **Jr** Jeremias	5 25 **Lm** Lamentações	48 26 **Ez** Ezequiel	12 27 **Dn** Daniel		
14 28 **Os** Oséias	3 29 **Jl** Joel	9 30 **Am** Amós	1 31 **Ob** Obadias	4 32 **Jn** Jonas	7 33 **Mq** Miqueias	3 34 **Na** Naum
3 35 **Hc** Habacuque	3 36 **Sf** Sofonias	2 37 **Ag** Ageu	14 38 **Zc** Zacarias	4 39 **Ml** Malaquias		

PERÍODO DO NOVO TESTAMENTO

28 40 **Mt** Mateus	16 41 **Mc** Marcos	24 42 **Lc** Lucas	21 43 **Jo** João	
28 44 **At** Atos				
16 45 **Rm** Romanos	16 46 **ICo** I Coríntios	13 47 **IICo** II Coríntios	6 48 **Gl** Gálatas	6 49 **Ef** Efésios	4 50 **Fp** Filipenses	4 51 **Cl** Colossenses
5 52 **ITs** I Tessalonicenses	3 53 **IITs** II Tessalonicenses	6 54 **ITm** I Timóteo	4 55 **IITm** II Timóteo	3 56 **Tt** Tito	1 57 **Fm** Filemon	13 58 **Hb** Hebreus
5 59 **Tg** Tiago	5 60 **IPe** I Pedro	3 61 **IIPe** II Pedro	5 62 **IJo** I João	1 63 **IIJo** II João	1 64 **IIIJo** III João	1 65 **Jd** Judas
22 66 **Ap** Apocalipse						

Nº de capítulos — 50 — 1 — Nº de ordem

Siglas — **Gn**

Livro — Gênesis

- Livros da Lei
- Livros Históricos
- Livros de Poesia e Sabedoria
- Livros dos Profetas Maiores
- Livros dos Profetas Menores
- Os Evangelhos
- Atos dos Apóstolos
- Cartas de Paulo
- Cartas de outros Apóstolos
- Livro Profético

Sociedade Criacionista Brasileira

Caixa Postal 08660
70312-970 – Brasília DF BRASIL
Telefone: (61)3468-3892
Sites: www.scb.org.br e www.criacionismo.org.br
E-mail: scb@scb.org.br

PRINCIPAIS GRUPOS DE DINOSSAUROS

(Imagens fora de escala)

Dinossauros Saurísquios

Terópodos

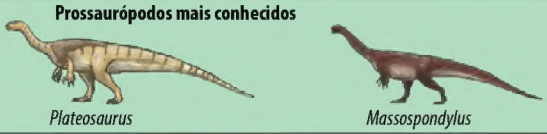
Terópodos mais conhecidos

Coelophysis — *Velociraptor* — *Tyrannosaurus*

Sauropodomorfos

Prossaurópodos

Prossaurópodos mais conhecidos



Plateosaurus — *Massospondylus*

Saurópodos

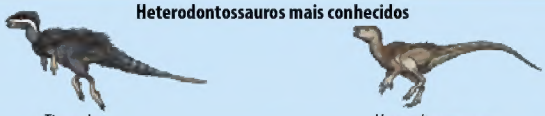
Saurópodos mais conhecidos

Apatosaurus (anteriormente chamado de Brontosaurus) — *Camarasaurus* — *Brachiosaurus*

Dinossauros Ornitísqueos

Heterodontossauros

Heterodontossauros mais conhecidos

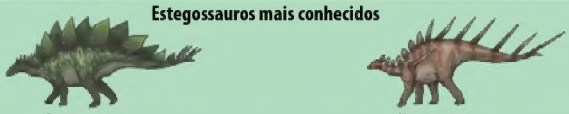


Tianyulong — *Heterodontosaurus*

Tireóforos

Estegossauros

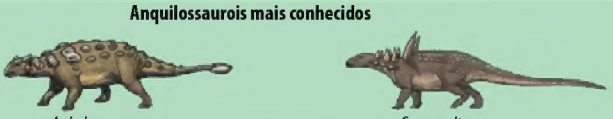
Estegossauros mais conhecidos



Stegosaurus — *Kentrosaurus*

Anquilossauros

Anquilossaurois mais conhecidos



Ankylosaurus — *Sauropelta*

Ornitópodos

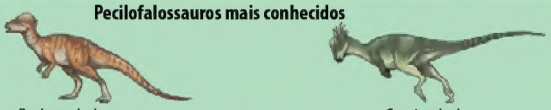
Ornitópodos mais conhecidos

Iguanodon — *Hypsilophodon* — *Parasaurolophus*

Marginocéfalos

Pecilofalossauros

Pecilofalossauros mais conhecidos



Pachycephalosaurus — *Stygimoloch*

Ceratopsianos

Ceratopsianos mais conhecidos

Protoceratops — *Styracosaurus* — *Triceratops*

ISSN 2526-3948

© 2014 by J. Kane and E. Willoughby